

DELPHI-BEFRAGUNG ELEKTROMOBILITÄTSSTRATEGIE DER BUNDESREGIERUNG – HERAUSFORDERUNGEN UND HEMMNISSE

ERGEBNISSE UND ABLEITUNGEN

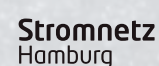
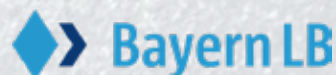
STUDIE DES KOMPETENZZENTRUMS ÖFFENTLICHE WIRTSCHAFT,
INFRASTRUKTUR UND DASEINSVORSORGE E. V.

Dr. Oliver Rottmann
Dipl.-Geogr./Dipl.-Ing. André Grüttner
unter Mitarbeit von Jochen Kleef

Leipzig, Januar 2018



IN KOOPERATION MIT



INHALT

VORWORT	5
EXECUTIVE SUMMARY	6
1 ANLASS UND ZIELSTELLUNG.....	8
1.1 Elektromobilität als Handlungsfeld im Kontext der europäischen und deutschen Klimaschutz- und Energiepolitik.....	8
1.2 Politische Zielstellungen für die Elektromobilität	12
1.3 Status quo der Elektromobilität in Deutschland	15
1.4 Problemfelder beim Ausbau der Elektromobilität	23
1.5 Vorgehen der Delphi-Befragung.....	25
2 ERGEBNISSE DER EXPERTENBEFRAGUNG	27
2.1 Beurteilung des zukünftigen Beitrags der Elektromobilität zum Klimaschutz	27
2.2 Deutschland als Leitmarkt der Elektromobilität – Beurteilung von Ziel und Maßnahmen	30
2.2.1 Maßnahmen zur Erreichung des Leitmarkt-Ziels.....	30
2.2.2 Hemmnisse zur Zielerreichung „Leitmarkt für Elektromobilität“ und Beurteilung der Wirksamkeit bestehender Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität.....	36
2.3 Bedeutung von Antriebstechnologien für die Mobilität der Zukunft	44
2.4 Bedeutung der Elektromobilität für Wertschöpfung und Geschäftsmodelle.....	49
2.5 Bedeutung anderer Entwicklungen und Wirtschaftsbereiche für die Elektromobilität	55
2.6 Szenario „Status quo“ – Entwicklungsstand des Elektromobilitätsmarktes in den nächsten 5 bis 10 Jahren	60
3 ABLEITUNGEN AUS DER STUDIE.....	62
4 EXKURS: ELEKTROMOBILITÄT AM BEISPIEL VON HONG KONG.....	66
ENDNOTEN	72
BEFRAGTE EXPERTEN	73
LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS.....	74
DIE PROJEKTPARTNER.....	76



VORWORT

Das Thema Elektromobilität beschäftigt aktuell verschiedene Akteure bei ihrer zukünftigen Ausrichtung im Mobilitätssektor. Der deutsche Elektromobilitätsmarkt liegt noch deutlich hinter den Zielstellungen zurück und bedarf zielgerichteter Maßnahmen, um die Verbreitung von Elektrofahrzeugen zu steigern. Durch die enge Verknüpfung der Verkehrswende mit energiepolitischen Themen, wie der Verringerung von Emissionswerten, ist das Thema des zukünftigen Mobilitätssektors wesentlich bei der Umsetzung europäisch geforderter Klimaschutzrichtlinien.

Es ergibt sich somit die Frage, welche Stellschrauben angesetzt werden müssen, um die Verkehrswende voranzutreiben. Hierbei müssen wesentliche Maßnahmen festgelegt werden, die von der Politik und der Automobilbranche umzusetzen sind. Dieses festzusetzende Rahmenwerk für die zukünftige Mobilitätsausrichtung muss klar definiert und mittelfristig aufgebaut werden.

Die vorliegende Studie nimmt sich dieser Themen an und kann mit den Ergebnissen einer Delphi-Befragung erste Erkenntnisse in diesem Bereich liefern. Durch die Befragung von mehreren Experten aus verschiedenen Branchen und Bereichen konnten Thesen generiert werden, wie sich ein zukünftiges Rahmenwerk für die Mobilitätswende gestalten lassen könnte. Durch die mehrstufigen Befragungsprozesse konnten häufig aufgegriffene Themenfelder genauer analysiert werden. Die Studie kann damit wesentliche Erkenntnisse für potenzielle Maßnahmen im Bereich der Elektromobilität aufzeigen, die durch die Politik aber auch durch die Wirtschaft auf den Weg gebracht werden müssen, um Deutschland zum Leitmarkt für Elektromobilität zu entwickeln.

Aktuell werden am Elektromobilitätsmarkt grundlegende Hemmnisse deutlich, die einen Wandel im Verhalten der Marktakteure nach sich ziehen müssen. Die politisch festgelegten Anreize für einen Umstieg auf Elektromobilität sind bisher noch zu gering und können die erhöhten Anschaffungskosten von Elektrofahrzeugen nicht kompensieren. Der Politik wird bisweilen ein geringer Wille zur Stärkung von Elektromobilität unterstellt, der sich in wenig zielführenden Beschlüssen der Bundesregierung zum Thema zeigt. Für die zukünftige Entwicklung werden zeitlich gestaffelte Maßnahmen der Politik und Wirtschaft durch die Experten gesehen. Diese umfassen Zielfestlegungen bei Emissionswerten, Steuervorteile für Elektromobilität, potenzielle Zulassungsverbote oder veränderte Prämienstrukturen beim Kauf von Elektrofahrzeugen. Langfristig kann das Ziel eines Leitmarktes in Deutschland jedoch nur durch rechtlich verbindliche Maßnahmen und festgelegte Ziele durch die Politik erreicht werden, die dem Markt eine Planungssicherheit verschaffen können.

Wir bedanken uns bei den befragten Experten für die wertvollen Meinungsbilder, die diese Studie umsetzbar gemacht haben. Die professionelle Zusammenarbeit mit allen beteiligten Partnern möchten wir ebenfalls dankend erwähnen.

Unseren Lesern wünschen wir eine spannende Lektüre.

Dr. Jürgen Michels

Bayern LB

André Horn

BDO AG Wirtschafts-
prüfungsgesellschaft

Dr. Jochen Handke

E.ON Energy
Solutions GmbH

Dr. Oliver Rottmann

Kompetenzzentrum Öffentliche
Wirtschaft, Infrastruktur
und Daseinsvorsorge e. V.

Michael Lindhof

mobileeee Betriebsgesell-
schaft mbH & Co. KG

Bastian Pfarrherr

Stromnetz
Hamburg GmbH

EXECUTIVE SUMMARY

AUSGANGSLAGE

- ▶ Ziel: „Deutschland als Leitmarkt für E-Mobilität 2020“
- ▶ Europäische Klimaschutzrichtlinien müssen in Deutschland weiter vorangetrieben werden, die als einen der Pfeiler die Verringerung der Treibhausgase durch Elektrifizierung des Verkehrs sehen.
- ▶ Elektromobilität wird als Handlungsfeld der Bundesregierung gesehen, welche durch Maßnahmen und Beschlüsse den Ausbau der Elektrifizierung sichern und vorantreiben muss.
- ▶ Bisher geplantes Phasenmodell zur Entwicklung des Leitmarktes für Elektromobilität in Deutschland liegt jedoch hinter den Planzahlen zurück (Marktvorbereitung, Markthochlauf, Massenmarkt).
- ▶ Deutschland hat bisherige Ziele verfehlt, vorrangig in Bezug auf Neuzulassungen an Elektrofahrzeugen und Ladesäuleninfrastruktur.
- ▶ International bietet sich auf Teilmärkten ein anderes Bild, wie z. B. in Norwegen, die Spitzenreiter bei der Neuzulassung von Elektrofahrzeugen sind.
- ▶ Deutsche Automobilhersteller wurden durch internationale Konkurrenz auf dem Markt der Elektromobilität abgehängt.
- ▶ Tesla ist Marktführer im Bereich Elektrofahrzeuge und asiatische Hersteller im Bereich der Batterietechnologie.
- ▶ Verbraucher reagieren bisher verhalten auf Elektromobilität, da nicht genug Anreize vorliegen.

Welche Maßnahmen müssen für die Trendwende unternommen werden?

DELPHI-BEFragung

- ▶ Eine Befragung unabhängiger Experten verschiedener Institutionen zum Thema Maßnahmen zur Förderung von Elektromobilität in Deutschland wurde durchgeführt.
- ▶ Ziel ist die Abbildung eines Zukunftsbildes durch die Befragung.
- ▶ Im zweiten Schritt erfolgt die Rückspiegelung der Ergebnisse an Experten mit der Bitte um Bewertung der ersten Erkenntnisse.
- ▶ Frage nach angebots- und nachfrageseitigen Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität sowie zur Beurteilung des Beitrags der Elektromobilität zum Klimaschutz.

BISHERIGE HEMMNISSE

- ▶ Aktuell bestehen zu viele Unsicherheiten bei Verbrauchern, Herstellern sowie den vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen bzgl. des weiteren Ausbaus der Elektromobilität.
- ▶ Bisher ist ein zu geringer Wille auf politischer Ebene zu erkennen sowie ein nicht klar genug definierter Rechtsrahmen bei Immissions- und Emissionswerten.
- ▶ Der Automobilbranche wird eine zu geringe Motivation bei der Umstellung auf neue Modelle nachgesagt, die jedoch auf Unsicherheiten des Marktes beruht.
- ▶ Auf Seite der Nachfrager gibt es bisher zu geringe finanzielle Anreize für den Umstieg auf Elektrofahrzeuge.
- ▶ Nicht alle Bereiche (LKW, Nutzfahrzeuge, Busse) können nach dem gegenwärtigen technischen Stand elektrifiziert werden, hier müssen alternative Antriebstechnologien weiter vorangetrieben werden.
- ▶ Die Technologieoffenheit ist hierbei ein wesentlicher Faktor, der weiter fokussiert werden muss.

POTENZIELLE MASSNAHMEN

- ▶ Langfristig wird Elektromobilität als Beitrag zum Klimaschutz gesehen, fraglich ist jedoch, ob dies weltweit umsetzbar ist.
- ▶ Kurzfristig sehen die Experten als Handlungsmaßnahme eine Zielfestlegung auf CO₂-Emissionswerte sowie temporäre Regulierungsmaßnahmen bei Verbrennungsmotoren.
- ▶ Mittelfristig erachten Experten ein Handeln auf politischer Ebene für sinnvoll, wie Steuervorteile als Anreize für Nutzer, potenzielle Zulassungsverbote für Verbrennungsmotoren oder Prämien beim Kauf von Elektrofahrzeugen.
- ▶ Langfristig sollten laut Experten finanzielle Anreize für die Elektromobilität geschaffen werden, z. B. durch Reform von Steuern, Abgaben und Umlagen sowie Zulassungsquoten für Automobilhersteller.
- ▶ Neben den politischen Maßnahmen müssen die deutschen Automobilhersteller Anschluss an die Weltmarktführer herstellen und in die Batterieforschung investieren.
- ▶ Darüber hinaus muss der Ausbau von intelligenten Systemen und Sharing-Angeboten vorangetrieben werden.
- ▶ Als wesentliche Technologiefaktoren können die Ergänzung der Ladeinfrastruktur durch private Ladesäulen sowie die Verbesserung der Batteriereichweiten gesehen werden.

ERKENNTNISSE

- ▶ Zulieferer und nachgelagerte Industrien müssen in neue Geschäftsfelder (wie Automatisierung und Digitalisierung) eintreten und evtl. neue Beförderungskonzepte schaffen.
- ▶ Die Ladeinfrastruktur muss durch Förderung im privaten Bereich und durch einen Einstieg der EVU verbessert werden.
- ▶ Strategische Allianzen in der Batterietechnologie sollten angestrebt werden.
- ▶ Verknüpfung der Energie- und Verkehrswende, damit ein ganzheitlicher Erfolg in der Wertschöpfungskette generiert werden kann.
- ▶ Politische Maßnahmen könnten den Elektromobilitätsmarkt in Deutschland vorantreiben, die bisherigen Maßnahmen sind jedoch noch nicht ausreichend.

Rechtlich verbindliche Ziele und Maßnahmen müssen geschaffen werden, damit der Markt für beteiligte Branchen und Nutzer kalkulierbar wird.

1 ANLASS UND ZIELSTELLUNG

1.1 Elektromobilität als Handlungsfeld im Kontext der europäischen und deutschen Klimaschutz- und Energiepolitik

Klimaschutzziele der EU

Im Rahmen der globalen Bemühungen zum Klimaschutz verfolgen sowohl die Europäische Union als auch die Bundesregierung ehrgeizige Ziele, die primär auf eine Reduktion der Treibhausgasemissionen abzielen. So einigten sich die Regierungschefs der europäischen Mitgliedstaaten im Frühjahr 2007 auf ein Richtlinien- und Zielpaket für Klimaschutz und Energie. Die darin enthaltenen sogenannten 20/20/20-Ziele sollen bis 2020 die Treibhausgasemissionen gegenüber 2005 um 20 Prozent senken und den Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch sowie die Energieeffizienz um mindestens 20 Prozent gegenüber 1990 erhöhen. Der Ende 2014 beschlossene EU-Klima- und Energierahmen 2030 knüpft an diese Zielvorgaben an und strebt bis 2030 eine Senkung der Treibhausgasemissionen um 40 Prozent gegenüber 1990 sowie eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Energieverbrauch und der Energieeffizienz um jeweils mindestens 27 Prozent an. Weitere Etappenziele sehen laut Energiefahrplan 2050 eine Senkung um 60 Prozent bis 2040 und um 80 Prozent bis 2050 gegenüber dem Vergleichswert von 1990 vor.¹ Letzteres Ziel steht auch in Einklang mit der 2011 eingegangenen Verpflichtung des Europäischen Rates, nach der die Gruppe der Industrieländer die Emissionen bis 2050 um 80 bis 95 Prozent zu reduzieren hat.²

Größte CO₂-Einsparungspotenziale werden im Energiesektor gesehen

Korrespondierend dazu sind Strategien für eine emissionsarme Gesellschaft zu entwickeln. Die Europäische Kommission hat diesbezüglich neben dem Energiefahrplan 2050 auch einen Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO₂-armen Wirtschaft bis 2050 entwickelt. Zur angestrebten Dekarbonisierung der Wirtschaft haben alle Wirtschaftszweige einen Beitrag zu leisten, insbesondere jedoch die emissionsintensiven Bereiche, wie beispielsweise Energie und Verkehr. Im Energiesektor wird das größte Reduktionspotenzial gesehen, dieser könnte gemäß der Analyse der Europäischen Kommission bis 2050 fast vollständig CO₂-frei sein.³ Aber auch im Verkehrsbereich wird je nach Szenario – abhängig von verschiedenen Innovationsraten und unterschiedlichen Preisen für fossile Brennstoffe – das Emissionssenkungspotenzial bis 2050 auf 54 bis 67 Prozent geschätzt.⁴ Innovative Technologien bilden einen wesentlichen Faktor zur Bewältigung der Dekarbonisierungsherausforderungen.⁵

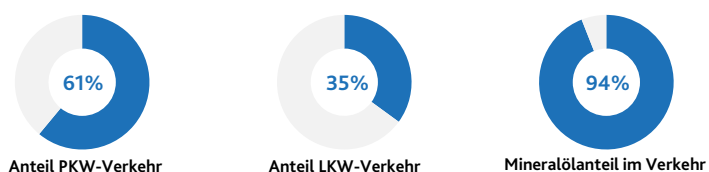
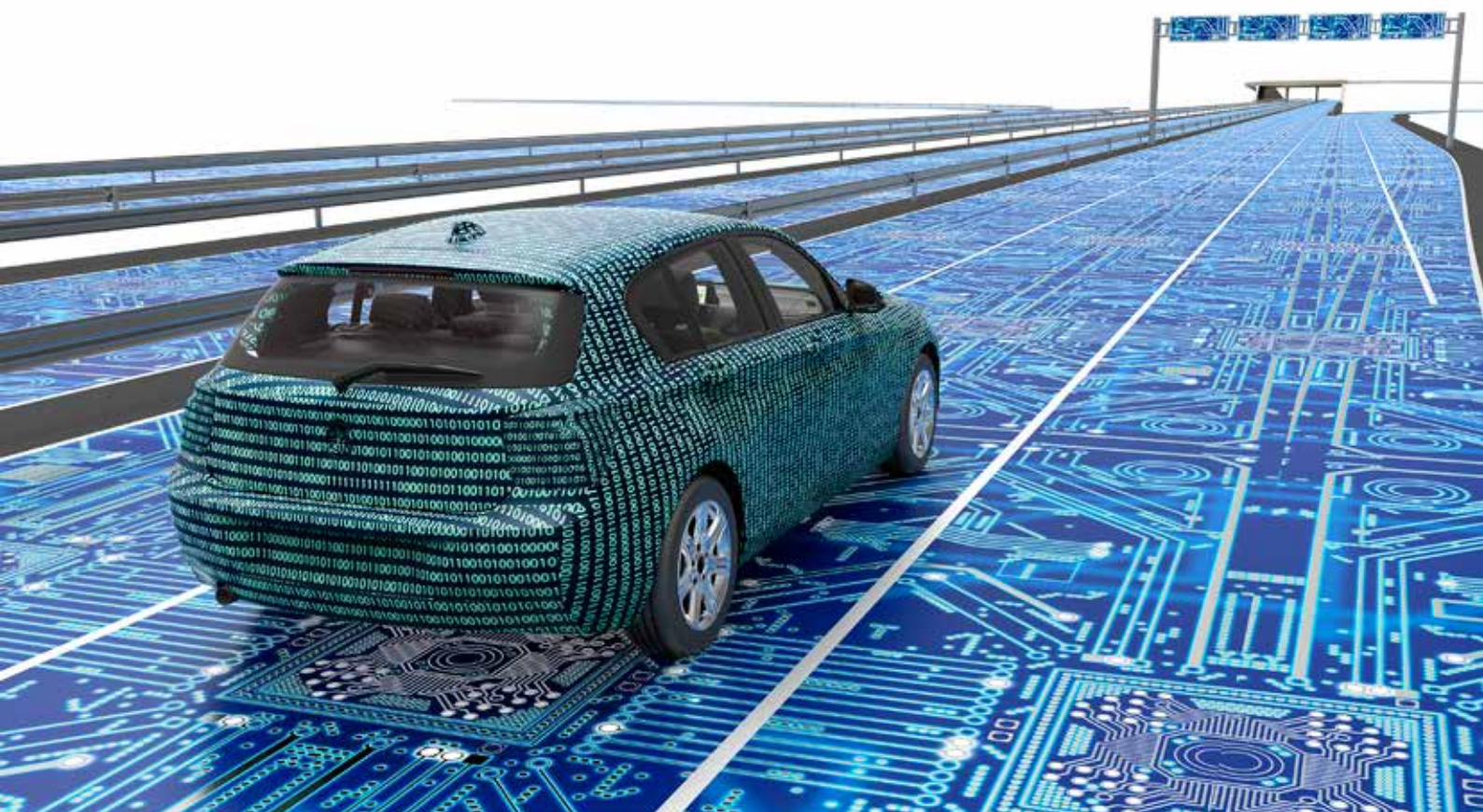


Abbildung 1: Emissionen des Verkehrs

Quelle: Eigene Darstellung nach BMWi (2017a); BMWi (2017b).

Kurzfristig kann eine Senkung der Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor durch eine Erhöhung der Kraftstoffeffizienz diesel- und benzinbetriebener Fahrzeuge oder aber durch die Verwendung alternativer Kraftstoffe sowie – äquivalent zum Energiesektor – durch eine grundsätzliche Senkung des Verbrauchs erreicht werden. Mittel- bis langfristig versprechen jedoch Neuerungen wie die Elektrifizierung des Antriebsstranges den größten Erfolg.⁶ Die Verwendung von Strom als Energieträger kann zudem die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen (insbesondere Erdöl) reduzieren und trägt damit zu einer nachhaltigen Sicherung der Mobilität bei.⁷ Darüber hinaus ermöglicht der Energieträger Strom größere Freiheiten bei der Auswahl der primären Energiequelle, sodass durch Elektromobilität auch der Ausbau erneuerbarer Energien unterstützt werden kann. Sofern die Fahrzeuge mit Strom aus erneuerbaren Energien gespeist werden, lässt sich folglich eine vollständig CO₂-freie Fortbewegung realisieren.⁸ Bereits diese Verknüpfung verdeutlicht, dass zur Bewältigung der Dekarbonisierungsherausforderungen eine enge Zusammenarbeit zwischen Verkehrs- und Energiesektor nötig ist. So können Elektrofahrzeuge zukünftig auch einen signifikanten Beitrag zur Netzstabilität im umstrukturierten Energieversorgungssystem leisten.⁹ Eine zunehmende Elektrifizierung des Straßenverkehrs führt zu einer zusätzlichen Belastung für die Verteilnetze und deren Netzkomponenten. Geeignete Ladesteuerungen und Netzregelungen für Elektrofahrzeuge (inkl. der Nutzung von (Zwischen-)Speichern) können die Netzbelastung aber reduzieren.

**Verringerung der
Treibhausgasemission durch
Elektrifizierung des Verkehrssektors**



28 %
Anteil Erneuerbare am
Energieerzeugungsmix

ca. 42 %
der Erneuerbaren aus Windenergie

* Quelle: BMWi 2017a

Eines der ersten und zentralen Handlungsfelder auf dem Weg zu einer Dekarbonisierung des Energiesektors bildete der Ausbau erneuerbarer Energien, d. h. die Umstellung der Erzeugungsstrukturen. Da erneuerbare Energien jedoch durch eine hohe Volatilität in der Erzeugung gekennzeichnet sind, ging ihr kontinuierlich steigender Anteil an der gesamten Energieerzeugung u. a. auch mit veränderten Anforderungen an das Netzmanagement einher. Die Herausforderung liegt in der stetigen Synchronisierung von Erzeugung und Verbrauch. Charakteristisch für das bisherige Energieversorgungssystem war diesbezüglich eine verbrauchsorientierte Erzeugung, d. h. die konventionelle Energieerzeugung wurde an den jeweiligen Verbrauch angepasst. Aufgrund der veränderten Strukturen stellt die Synchronisierung von Erzeugung und Verbrauch im neuen System jedoch eine wesentlich komplexere Aufgabe dar. Um die Volatilität zu kompensieren, ist insgesamt eine Flexibilisierung des Energieversorgungssystems erforderlich. Hierbei ist zum einen der Verbrauch soweit wie möglich an die aktuelle Erzeugungssituation anzupassen, d. h. die flexibel einsetzbaren Lasten sind zeitlich zu verschieben. Da der Stromverbrauch jedoch nur begrenzt flexibel gestaltbar ist, sind die Diskrepanzen zwischen Erzeugung und Verbrauch zusätzlich durch den Einsatz von Speichertechnologien abzudecken. An dieser Stelle liegt das Potenzial der Elektromobilität. So können die Batterien von Elektrofahrzeugen als mobile Speicher genutzt werden, um in Erzeugungsspitzen überschüssigen Strom aufzunehmen und damit einen wichtigen Beitrag zur Stabilisierung des Netzes zu leisten. Perspektivisch wäre auch eine Rückspeisung des Stroms in das Netz denkbar.¹⁰ Elektromobilität bildet folglich nicht nur ein Handlungsfeld im Rahmen der übergeordneten Klimaschutzpolitik, sondern ist ebenso als Teil der Energiewende zu verstehen.

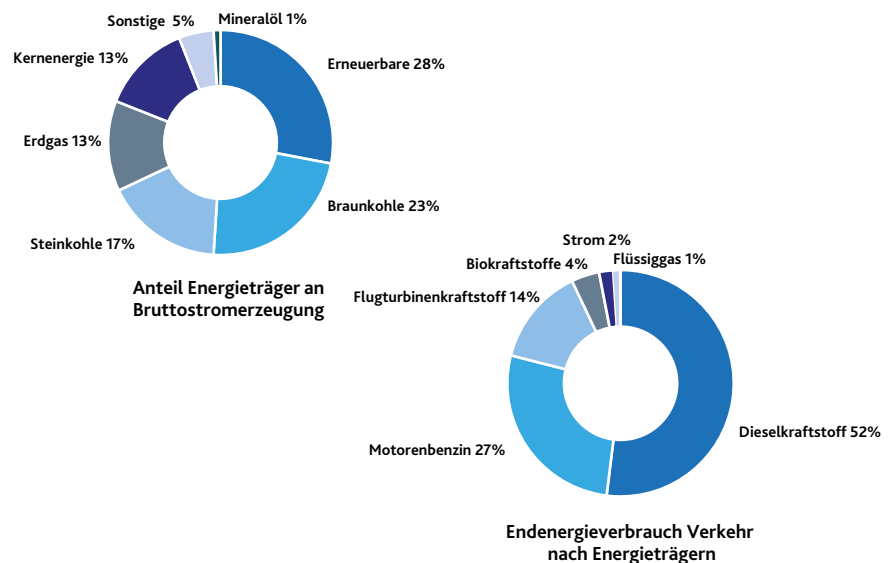


Abbildung 2: Verbrauch nach Energieträgern und Bruttostromerzeugung
 Quelle: Eigene Darstellung nach Energiedaten BMWi (2017a).

Folgerichtig wurde das Thema Elektromobilität auch im Rahmen des für die Energiewende wegweisenden „Energiekonzepts für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung vom 28. September 2010“ als Handlungsfeld benannt. Die Bundesregierung hatte bereits 2007, infolge der richtungsweisenden Einigung der europäischen Staats- und Regierungschefs auf die 20/20/20-Ziele das „Integrierte Energie- und Klimaprogramm“ beschlossen und zu einem entscheidenden Baustein zur Erreichung der Klimaschutzziele erklärt.¹¹ Ziel des 29 Eckpunkte umfassenden Programms war es, die europäischen Vereinbarungen in ein konkretes Gesetzgebungs- und Maßnahmenpaket umzusetzen, sodass die Ziele in einem kontinuierlichen Prozess bis 2020 erreicht werden können.¹² Bezüglich der Elektromobilität sah das Programm neben Maßnahmen zur Forschungsförderung die Entwicklung eines Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität vor.¹³

2008 fand daraufhin die Nationale Strategiekonferenz Elektromobilität statt, auf Basis derer im darauffolgenden Jahr der Nationale Entwicklungsplan Elektromobilität vorgestellt wurde.¹⁴ Dieser befasst sich mit einer gemeinsam von Wissenschaft, Industrie und Politik entwickelten Strategie von der Grundlagenforschung bis hin zur Markteinführung, um Deutschland als Leitmarkt für Elektromobilität zu etablieren.¹⁵ Im Mai 2010 verpflichteten sich zudem die Bundesregierung und die deutsche Industrie in einer gemeinsamen Erklärung zur Etablierung einer Nationalen Plattform Elektromobilität.¹⁶ Weitere Konkretisierung erfuhr das Projekt Elektromobilität durch das 2011 beschlossene Regierungsprogramm, das sich bereits mit den ersten Schritten des bis 2017 avisierten Markthochlaufs befasst.¹⁷

Elektromobilität spielt folglich eine gewichtige Rolle im Kontext der europäischen und deutschen Klimaschutz- und Energiepolitik und im Speziellen für die Dekarbonisierung des Verkehrs- und des Energiesektors. Mit den damit verbundenen, konkreten Zielen und Maßnahmen befasst sich der nachfolgende Abschnitt. Neben dem ökologischen Potenzial der Elektromobilität, das sich im Übrigen auch im kommunalen Kontext, insbesondere in Ballungsgebieten, durch die nahezu vollständige Reduzierung von Schadstoff- und Lärmemissionen entfaltet, ist an dieser Stelle auch auf die vielfach betonte ökonomische Dimension der Elektromobilität hinzuweisen: Die infolge von Innovationen neu entstehenden Wertschöpfungsketten können Arbeitsplätze generieren und zum Wirtschaftswachstum beitragen.¹⁸

Elektromobilität als Handlungsfeld der Bundesregierung

Elektromobilität ist eng vernetzt mit der Klimaschutz- und Energiepolitik

1.2 Politische Zielstellungen für die Elektromobilität

Phasenmodell zur Entwicklung des Leitmarktes

„Mindestens eine Million Elektroautos auf Deutschlands Straßen im Jahr 2020“ – so lautet das mit Abstand bekannteste Ziel der Bundesregierung im Bereich der Elektromobilität. Erstmals wurde dieses Ziel im Nationalen Entwicklungsplan aus dem Jahr 2009 benannt.¹⁹ Darüber hinaus soll sich Deutschland bis 2020 zum Leitanbieter und Leitmarkt für Elektromobilität entwickeln.²⁰ Diese Entwicklung soll sich in drei Phasen von der Marktvorbereitung über den Markthochlauf bis hin zum sich selbsttragenden Massenmarkt im Jahr 2020 vollziehen (vgl. Abbildung 3).²¹

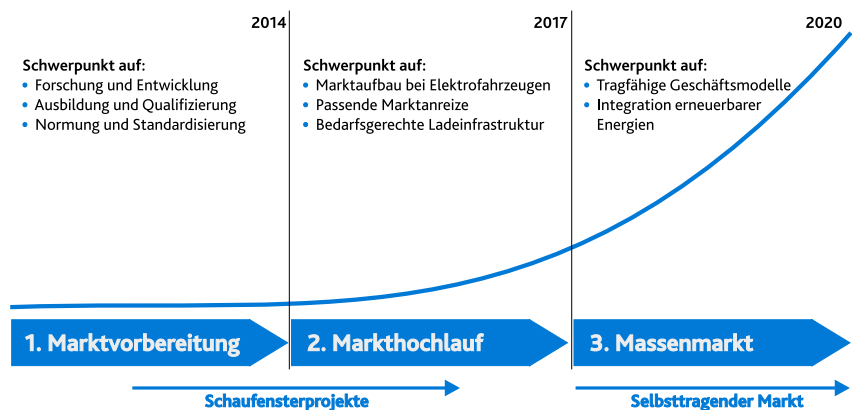


Abbildung 3: Phasenmodell zur Entwicklung des Leitmarktes für Elektromobilität
Quelle: Eigene Darstellung nach Nationale Plattform Elektromobilität (2014).

Phase 1: Marktvorbereitung

Die Phase der **Marktvorbereitung** (2010-2014) stand im Zeichen der Förderung von Forschung und Entwicklung in allen Bereichen der Wertschöpfungskette. Den Fokus bildeten hier die Bereiche Energiespeicher, Fahrzeugtechnik sowie System- und Netzintegration.²² Korrespondierend dazu galt es auch in die Aus- und Weiterbildung der entsprechenden Fachkräfte zu investieren.²³ Des Weiteren sollte die Phase der Marktvorbereitung dazu dienen, die politischen, regulatorischen, technischen und infrastrukturellen Voraussetzungen für die breite Einführung von Elektrofahrzeugen zu schaffen.²⁴ Hierzu zählt aus Sicht der Bundesregierung auch eine internationale Normung und Standardisierung beispielsweise bei Steckern.²⁵ Diesbezüglich ist die Festlegung auf eine europaweit einheitliche Standardtechnik im Zuge der *EU-Richtlinie über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe* von Oktober 2014 und die darauf aufbauende nationale Ladesäulenverordnung als Fortschritt zu bewerten.²⁶ Einen weiteren Schwerpunkt der Marktvorbereitungsphase stellen die sogenannten Schaufensterprojekte dar. In wenigen Großprojekten sollen Politik und Industrie hier Ressourcen bündeln und das Potenzial der Elektromobilität für die Öffentlichkeit sichtbar bzw. erfahrbar machen.²⁷

Die Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) zeichnete in ihrer Bilanz nach Abschluss der Marktvorbereitungsphase kein einheitliches Bild. Einerseits wurde die deutsche Industrie hinsichtlich des Ziels, internationaler Leitanbieter zu werden, auf einem guten Weg gesehen: Ende 2014 waren bereits 17 Elektrofahrzeugmodelle deutscher Hersteller auf dem Markt verfügbar, weitere 12 Modelle waren für 2015 geplant.²⁸ Andererseits ist Deutschland aktuell – Stand November 2017 – vom Ziel, Leitmarkt für Elektromobilität zu werden, noch weit entfernt. Im internationalen Vergleich landet Deutschland nur im Mittelfeld; statt der angestrebten 100.000 Elektroautos bis 2014 waren gerade einmal 24.000 zugelassen.²⁹ Bei unveränderten Rahmenbedingungen würde die Anzahl der Elektroautos im Jahr 2020 nach damaligen Schätzungen nur bei etwa einer halben Million Fahrzeuge liegen.³⁰

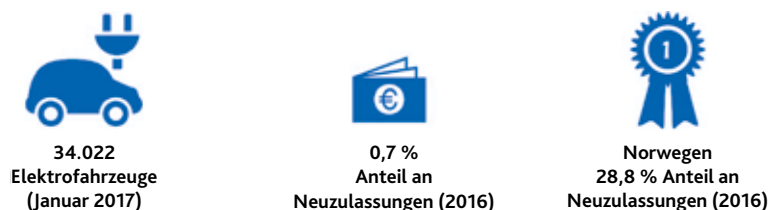


Abbildung 4: Bestand und Neuzulassungen in Deutschland

Quelle: Eigene Darstellung nach Center of Automotive Management, hier zitiert nach Focus online (2017).

Um das ursprünglich gesetzte Ziel von einer Million Fahrzeuge bis 2020 dennoch zu erreichen, ist aus Sicht der Nationalen Plattform Elektromobilität eine Nachjustierung der Rahmenbedingungen erforderlich. Darüber hinaus liegen die Schwerpunkte in der seit 2015 laufenden Phase des **Markthochlaufs** (2015-2017) auf dem Marktaufbau bei Elektrofahrzeugen, auf der Entwicklung passender Marktanreize und nicht zuletzt auf dem Aufbau einer bedarfsgerechten Ladeinfrastruktur. Mit Abschluss des Markthochlaufs Ende 2017 sollten schließlich 500.000 Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen verkehren. Der Fokus dieser Phase liegt folglich auf der Entwicklung des Leitmarktes. Dennoch gilt es auch im Bereich der Leitanbieterschaft, Forschung und Entwicklung zu verstetigen und mit neuen Themen fortzuführen.³¹

Zur Unterstützung des Markthochlaufs der Elektromobilität kündigte die Bundesregierung in ihrem Koalitionsvertrag 2013 nutzerorientierte Anreize an.³² Dies können steuerliche Vergünstigungen, beispielsweise die Befreiung von der Kfz-Steuer für Elektrofahrzeuge sein.³³ Im Juni 2015 folgten mit dem *Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge* auch rechtliche Maßnahmen, um die Marktanreize zu erhöhen. So eröffnet das Gesetz Möglichkeiten, Elektroautos durch Befreiung von Parkgebühren oder die Benutzung von Sonderspuren zu privilegieren.³⁴ Vor dem Hintergrund der weiterhin nicht zufriedenstellend verlaufenden Entwicklung des Leitmarktes wurde im April 2016 schließlich eine nochmalige Verstärkung der Maßnahmen beschlossen. Danach soll der Ausbau der Elektromobilität mit einer Mil-

Deutschland verfehlt das Zwischenziel bei der Neuzulassung von Elektrofahrzeugen

**Phase 2: Markthochlauf
Nachjustierungen der
Rahmenbedingungen erforderlich**

**Nutzerorientierte Anreize
(wie der Umweltbonus) oder
Privilegien (wie die Befreiung von
Parkgebühren) wurden durch die
Bundesregierung umgesetzt**

liarde Euro zusätzlich beschleunigt werden. Eine wesentliche Maßnahme bildet ein zeitlich befristeter Umweltbonus in Höhe von 4.000 bzw. 3.000 Euro beim Kauf eines reinen Elektroautos bzw. eines Plug-In-Hybrids, der jeweils zur Hälfte von Bund und Industrie finanziert wird. Des Weiteren werden Mittel in Höhe von 300 Millionen Euro zur Verbesserung der Ladeinfrastruktur zur Verfügung gestellt. Ferner soll der Bund eine Vorreiterrolle übernehmen und 20 Prozent seines Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge umstellen.³⁵

Phase 3: Massenmarkt

Bis 2020 soll schließlich die Entwicklung zum Massenmarkt abgeschlossen sein. Für 2030 wird bereits mit 6 Millionen Elektrofahrzeugen kalkuliert.³⁶ Ein Schwerpunkt der letzten Phase wird die Integration erneuerbarer Energien sein. Zudem sind bis dahin tragfähige Geschäftsmodelle zu entwickeln, denn diesbezüglich besteht Einigkeit: Letztlich müssen Elektrofahrzeuge ohne dauerhafte Subventionen im Wettbewerb bestehen können.³⁷



1.3 Status quo der Elektromobilität in Deutschland

Wie dargelegt, verläuft die aktuelle Phase des Markthochlaufs nicht planmäßig und bleibt weit hinter den Vorgaben zurück. Insbesondere die Anzahl der Elektrofahrzeuge entspricht nicht annähernd dem ursprünglich angestrebten Verlauf. Laut Kraftfahrtbundesamt waren Anfang 2016 insgesamt rund 45 Millionen Pkw in Deutschland gemeldet. Davon verfügten rund 156.000 Fahrzeuge, d. h. weniger als jeder dreihundertste Pkw, über einen Elektro- oder Hybridantrieb, wovon wiederum nur 25.502 Fahrzeuge ausschließlich elektrisch betrieben werden.³⁸ Zudem handelt es sich bei der Mehrheit der Hybridfahrzeuge um eine Kombination aus Verbrennungs- und Elektromotor, d. h. diese sind nicht aufladbar wie Plug-In-Hybride (PHEV). Letztere werden erst seit dem Berichtsjahr 2013 separat und nur in den Neuzulassungsstatistiken des Kraftfahrtbundesamtes ausgewiesen.³⁹

Status quo liegt hinter den Planungen zurück



**Maßnahmen wie der Umweltbonus
lassen keinen signifikanten
Aufschwung erkennen**

Im Kontext des Monitoring-Berichts zur Energiewende werden nur Elektrofahrzeuge im engeren Sinne berücksichtigt, d. h. rein batterieelektrische Fahrzeuge, Fahrzeuge mit „Range-Extender“-Optionen und PHEV.⁴⁰ Die Entwicklung des Bestandes dieser Fahrzeuge illustriert Abbildung 5. Danach waren Anfang 2015 in Deutschland rund 28.500 Elektrofahrzeuge zugelassen, bis Anfang 2017 erhöhte sich diese Zahl auf gut 55.000 Fahrzeuge (davon ca. 34.000 rein elektrisch angetrieben). Gemäß der ursprünglichen Markthochlaufkurve sollten es jedoch 2015 bereits 200.000 Fahrzeuge bzw. 2016 300.000 sein, um schließlich bei Abschluss der Markthochlaufphase im Jahr 2017 die Zwischenzielgröße von 500.000 zu erreichen.⁴¹ Von diesen Größenordnungen ist der Markt für Elektromobilität in Deutschland aktuell noch weit entfernt. Auch die jüngst verstärkten Maßnahmen wie der Umweltbonus haben keinen signifikanten Schub erzeugen können, wie eine erste Zwischenbilanz zum Antragsstand vom 30. September 2016 des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle zeigt.⁴²

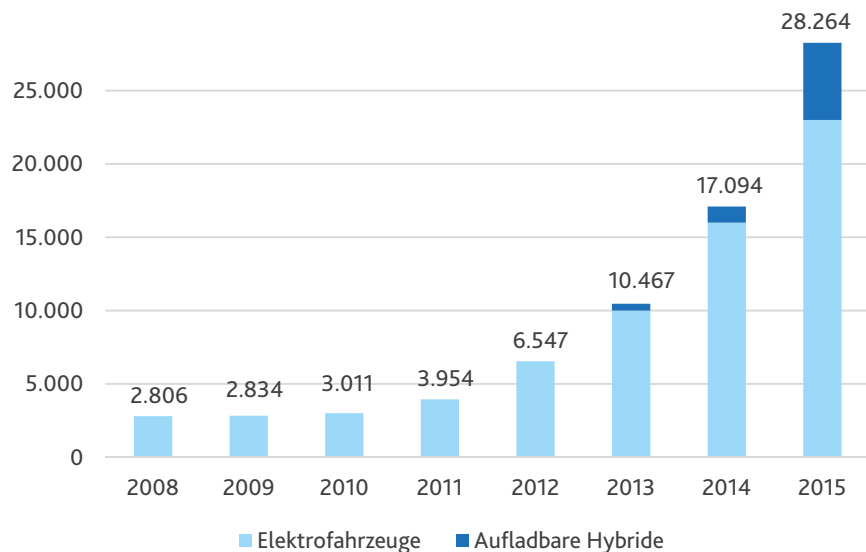


Abbildung 5: Bestand an mehrspurigen Elektrofahrzeugen 2008-2015

Quelle: Eigene Darstellung nach BMWi 2015, S. 43.

**Wesentlicher Faktor bei der
Steigerung der Elektrofahrzeugquote
ist die Ladeinfrastruktur**

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor auf dem Weg zum Ziel „1 Million Elektrofahrzeuge bis 2020“ – wenn nicht gar die Voraussetzung – ist der bedarfsgerechte und anwendungsorientierte Ausbau der Ladeinfrastruktur.⁴³ Bezüglich der Ladesäulen ist zwischen AC-Ladepunkten zum Normalladen und DC-Ladepunkten zum Schnellladen zu unterscheiden. Die NPE schätzte im Jahr 2014 den Bedarf bis 2020 auf 70.000 AC-Ladepunkte sowie 7.100 DC-Ladepunkte.⁴⁴

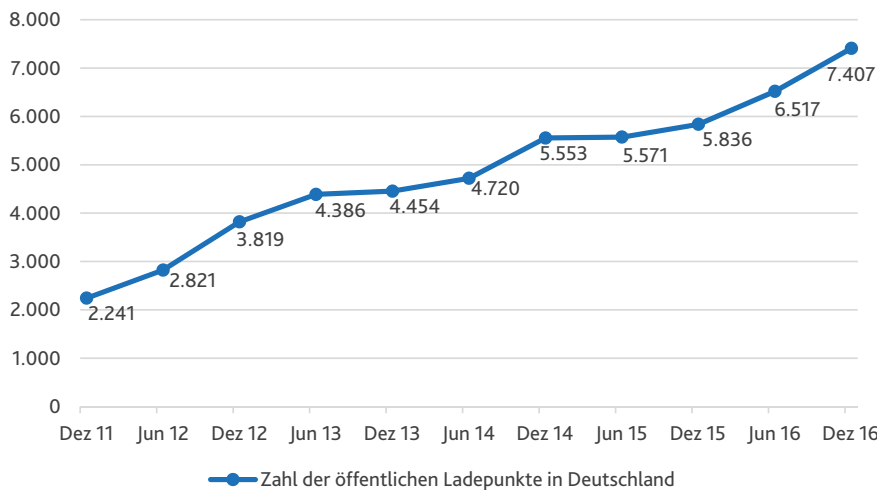


Abbildung 6: Bestand und Entwicklung der öffentlichen Ladepunkte in Deutschland
Quelle: Eigene Darstellung nach BDEW 2016.

Laut einer Erhebung des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) von Mitte 2016 standen den Nutzern von Elektrofahrzeugen in Deutschland insgesamt gut 6.500 öffentlich zugängliche Ladepunkte an knapp 2.860 Ladesäulen zur Verfügung. Davon stellen 230 sogenannte Schnellladepunkte dar. Stand Oktober 2017 verfügt Deutschland mit über 3.561 öffentlich zugängliche Ladestationen mit 7.205 Ladepunkten, davon 3.132 Normalladeeinrichtungen mit 6.333 Normalladepunkten und 429 Schnellladeeinrichtungen mit 872 Schnellladepunkten.⁴⁵ Nach Erhebung des BDEW lag die Anzahl der öffentlich zugänglichen Ladepunkte Mitte 2017 mit ca. 11.000 über den Zahlen der Bundesnetzagentur.⁴⁶ Dabei konzentrieren sich diese gegenwärtig vorrangig auf die städtischen Bereiche. Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg verfügen – abgesehen von den Stadtstaaten – über die meisten Ladepunkte je 1.000 km² (vgl. Abbildung 7). Bei den Städten liegt Berlin vor Stuttgart und Hamburg. Leipzig und Dresden erreichen die Plätze 5 und 8 vor München und Köln.⁴⁷

Insgesamt konnte die Zahl der Ladepunkte um gut 10 Prozent gesteigert werden. Bei der Schnellladeinfrastruktur zeigt sich folglich eine deutlich stärkere Dynamik.⁴⁸ Der Ausbau der Normalladeinfrastruktur verlangsamt sich dagegen aufgrund der fehlenden Wirtschaftlichkeit durch geringe Auslastung. Insgesamt entwickelt sich der Fahrzeugbestand jedoch deutlich dynamischer als die Anzahl der Ladepunkte, sodass ohne weiteren Zubau das Verhältnis von Elektrofahrzeug pro öffentlich zugänglichem Ladepunkt kontinuierlich ansteigt.⁴⁹ Die staatlichen Förderungen im Rahmen der Elektromobilitätsstrategie haben bisher zu keiner Trendwende geführt.

Anzahl der Ladepunkte konnte gesteigert werden, liegt jedoch noch deutlich hinter dem erforderlichen Bedarf

7.407 öffentliche Ladestationen in Deutschland – pro Kopf Hamburg führend

Hinsichtlich der Zielsetzung, Leitmarkt für Elektromobilität zu werden, besteht angesichts der aktuellen Zahlen zur Anzahl der Fahrzeuge und Ladepunkte folglich weiter erhöhter Handlungsbedarf.

Im Vergleich: 14.510 Tankstellen in Deutschland mit durchschnittlich 160 Zapfsäulen pro 1.000 km² (z. B. 1.080 Säulen in Hamburg pro 1.000 km²)

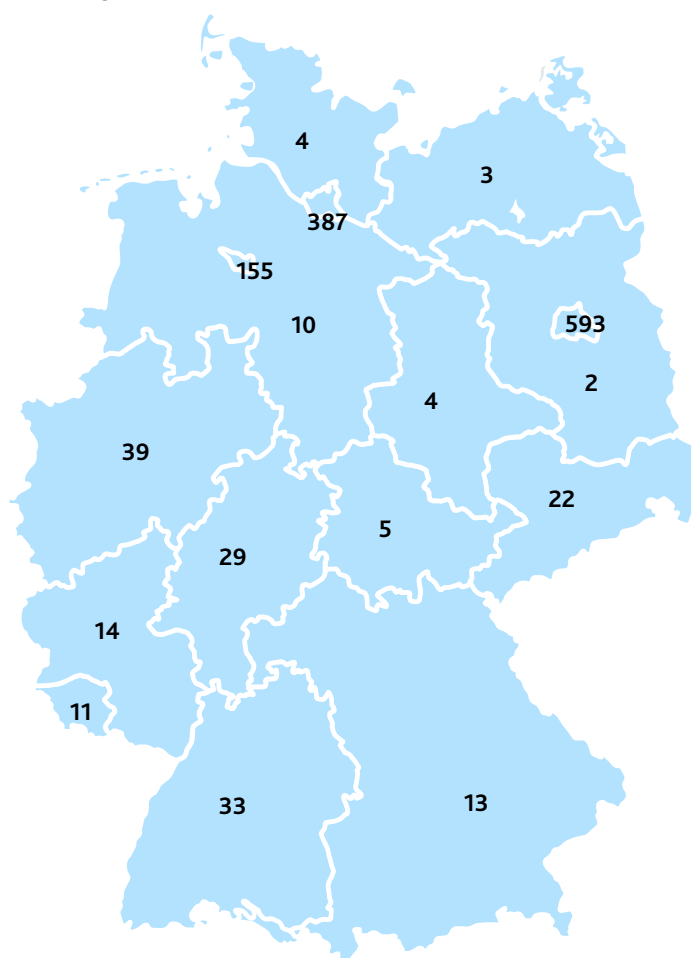


Abbildung 7: Öffentlich zugängliche Ladepunkte für Elektroautos je 1.000 km² nach Bundesländern 2016

Quelle: Eigene Darstellung nach BDEW 2016.

In den Prozess der angestrebten Leitanbieterschaft für Elektromobilität der deutschen Industrie ist dagegen etwas Bewegung gekommen. Nach Angaben der Nationalen Plattform Elektromobilität entwickelt sich beispielsweise der internationale Marktanteil deutscher Hersteller bei Elektrofahrzeugen – wie vorgesehen – analog zum Anteil bei konventionellen Fahrzeugen.⁵⁰ Dieser Trend korreliert mindestens teilweise auch mit der aktuell verfügbaren Modellvielfalt: Die deutschen Automobilunternehmen bieten (Stand 2016) 29 verschiedene Modelle über alle Fahrzeugsegmente verteilt an.⁵¹



Marktanteile:
Nordamerika (Tesla) 49 %
asiatische Anbieter 36 %
Deutschland 9 %

Dennoch ist auch hinsichtlich der Leitanbieterschaft weiterer Handlungsbedarf zu konstatieren. Insbesondere ein Ausbau der Forschung und Entwicklung (insb. Batterie-forschung) wird empfohlen.⁵²

Mit dem Blick auf den Marktanteil deutscher Automobilhersteller auf wichtigen Teil-märkten (Asien, Nordamerika, Europa) holt Deutschland jedoch auf, wenngleich deutsche Hersteller noch deutlich hinter anderen zurückliegen. So beherrschte Tesla mit 49 % den Markt für Elektromobile klar, gefolgt von asiatischen Anbietern mit 36 % Marktanteil. Die deutschen Automobilhersteller waren mit nur 9 % Marktanteil weit davon entfernt, dort die Marktführerschaft inne zu haben. Der Anteil von Elektro-fahrzeugen insgesamt hat sich im Vergleich des 1. Halbjahres 2016 zum 1. Halbjahr 2017 auf den zentralen Automobilmärkten deutlich erhöht (Abbildung 8). So konnte in diesem Zeitraum bspw. in Deutschland der Marktanteil von Elektrofahrzeugen mehr als verdoppelt werden, wenngleich auch auf relativ geringem Niveau. Der relativ betrachtet größte Zuwachs erfolgte in Norwegen. Werden die absoluten Verkaufszah-len für Elektrofahrzeuge berücksichtigt, so ist weiterhin China der größte Markt für Elektrofahrzeuge, im benannten Zeitraum wurden dort fast 170.000 Elektrofahrzeuge verkauft.⁵³

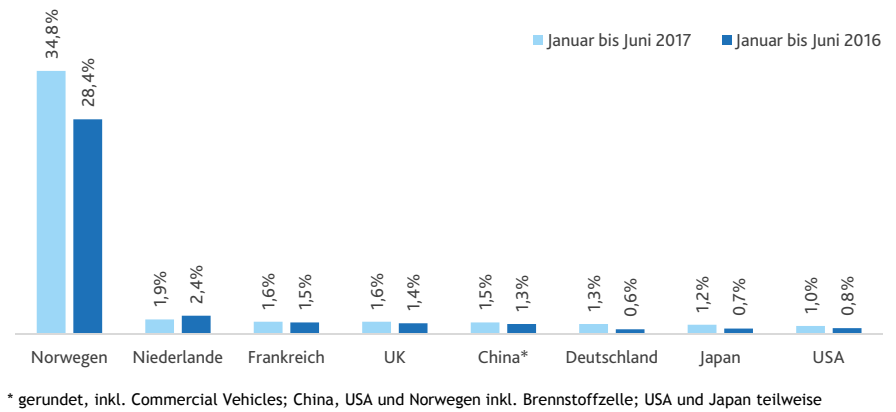
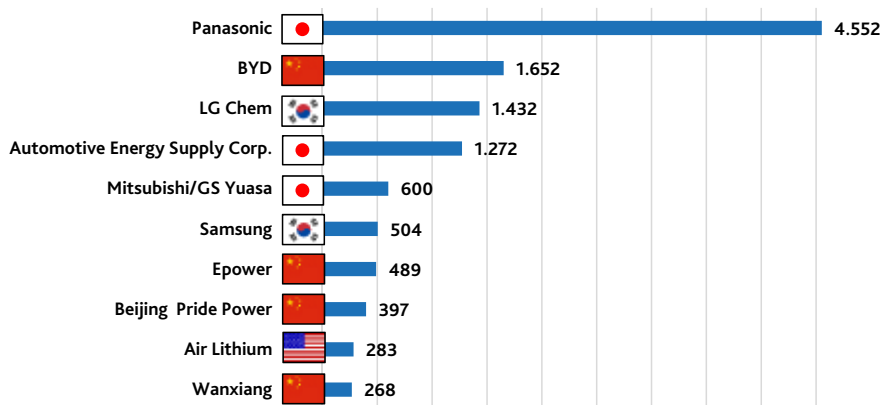


Abbildung 8: Marktanteile von Elektrofahrzeugen (BEV, PHEV) in zentralen Automobilmärkten 1. Halbjahre 2016 und 2017
Quelle: Eigene Darstellung nach Center of Automotive Management, hier zitiert nach Focus online (2017).

**Derzeitig keine Batterie-fertigung
in Deutschland**

Mit Blick auf das Ziel des Leitanbieters für Elektromobilität und der damit verbundenen Technologieführerschaft zeigt sich ein eher ernüchterndes Bild: Als einziger Hersteller hatte Daimler eigene Batteriezellen in Deutschland gefertigt (Li-Tec Battery GmbH). Ende 2015 wurde die Produktion im einzigen Werk in Kamenz jedoch eingestellt, sodass alle deutschen Automobilhersteller die Batteriezellen von ausländischen Herstellern beziehen. So verwendet VW Batteriezellen von Panasonic, BMW von Samsung und Mercedes von Tesla.⁵⁴ Problematisch ist dies angesichts weiterer Wert-

schöpfungspotenziale der Elektromobilität, mit denen insbesondere bei der Batterietechnik, der Leistungselektronik und der Antriebstechnik (Elektromotoren) zu rechnen ist.⁵⁵ Bezogen auf die Batterietechnik sind derzeit japanische, chinesische und südkoreanische Hersteller Weltmarktführer, wie Abbildung 9 zeigt, für 2016 wird mit einem Marktanteil von etwa 70 % gerechnet.⁵⁶



Asiatische Hersteller in Bereich
Batterietechnik Weltmarktführer

Abbildung 9: Größte Batteriehersteller für Elektroautos weltweit nach Absatz im Jahr 2015 (in Megawattstunden)

Quelle: Eigene Darstellung nach Cleantechnica 2015.



Elektrofahrzeuge in der Anschaffung teurer als konventionelle Fahrzeuge

Zumindest scheint es jedoch in der Batteriefertigung ein Umdenken zu geben. So will bspw. Daimler die Fertigung eigener Batteriesysteme weiter ausbauen und plant eine Erweiterung der Produktionskapazitäten.⁵⁷ In der Batteriezellfertigung hingegen scheinen die deutschen Automobilhersteller weiterhin kein eigenes Geschäftsfeld zu sehen. Der aktuelle Vorstoß zur Produktion von Batteriezellen in Deutschland kam von der TerraE Holding, einem Konsortium ohne Beteiligung der Automobilindustrie.⁵⁸

Schließlich sind Elektrofahrzeuge gegenwärtig noch deutlich teurer in der Anschaffung als konventionelle Fahrzeuge in vergleichbarer Größe und Ausstattung und werden dies auch noch mittelfristig bleiben. Aufgrund des spezifischen Nutzerverhaltens privater Verbraucher können die deutlich günstigeren laufenden Kosten diesen hohen Anschaffungspreis nicht amortisieren. Hierin liegt auch ein Problem, dass Deutschland bisher bezogen auf die Förderung der Elektromobilität eher an letzter Stelle rangiert, wie Tabelle 1 zeigt.



	Anschaffungspreis-Ersparnisse aufgrund von Subventionen in EUR (Delta E-Fzg. vs. Golf)	Durchschnittliche Kfz-Steuerersparnis eines E-Fahrzeugs in EUR/Jahr	Anteilige staatliche Förderung in %
Dänemark	15.260	78	33
Irland	10.000	80	24
China	7.221	65	20
Südkorea	10.350	0	16
USA	5.512	0	14
Frankreich	6.500	0	11
Großbritannien	6.022	0	11
Italien	3.000	162	8
Japan	5.976	0	7
Spanien	5.500	0	7
Portugal	519	99	3
Deutschland	0*	30	1

101% höhere Kosten beim E-Golf im Vergleich zu seinem fossil betriebenen Pendant

Tabelle 1: Vergleich der staatlichen Elektromobilitätsförderung nach McKinsey (Stand: Januar 2014)

* Seit 2016 Kaufprämie von bis zu max. 4.000 EUR. Quelle: EVA Fahrzeugtechnik 2015.

1.4 Problemfelder beim Ausbau der Elektromobilität

Die Batterie ist das Herzstück und die teuerste Komponente von Elektrofahrzeugen. Sie determiniert zudem mit der Reichweite und der Ladedauer zwei im Hinblick auf die Konkurrenzfähigkeit von Elektromotoren gegenüber Verbrennungsmotoren entscheidende Parameter. Die Erforschung von Batterietechnologien bildete folglich einen Schwerpunkt der Marktvorbereitungsphase. Auch wenn sich mittlerweile einige Technologien am Markt etabliert haben – führend ist hier die Lithium-Ionen-Batterie – ist damit die Forschung und Entwicklung im Bereich der Elektromobilität keineswegs abgeschlossen. Zum einen ist Lithium eine endliche Ressource, weshalb das Thema Recycling besondere Beachtung im Kontext der Forschung erhalten sollte. Zum anderen gilt es durch Überführung der Batterieproduktion in die Massenfertigung Kostensenkungspotenziale zu realisieren.⁵⁹ Des Weiteren wird bereits an der nächsten Batteriegeneration gearbeitet, die sich durch eine verdoppelte Energiedichte bei Halbierung der Kosten auszeichnen soll.⁶⁰ Eine solche Neuerung würde nochmals die Ladedauer reduzieren. Im Bereich der Forschung und Entwicklung sind folglich auch in der Phase

Forschung und Entwicklung in der Batterietechnik keineswegs abgeschlossen

Ladestruktur vorrangig im städtischen Bereich vorhanden

des Markthochlaufs und darüber hinaus unverändert hohe Anstrengungen und entsprechende Ausgaben erforderlich, um die mit der Elektromobilität verbundenen technischen Herausforderungen zu bewältigen.

Einen ebenso erfolgskritischen Faktor für den Ausbau der Elektromobilität stellt – wie bereits dargelegt wurde – die Ladeinfrastruktur dar, deren Verbreitung sich aktuell vor allem auf die städtischen Bereiche konzentriert.⁶¹ Hinzu kommt, dass die Infrastruktur zunächst nicht besonders nutzerfreundlich ausgestaltet war, da bis einschließlich 2014 keine einheitlichen Standards galten. Erst mit der *EU-Richtlinie zum Aufbau einer Infrastruktur für alternative Kraftstoffe* und der darauffolgenden Umsetzung in nationales Recht in Gestalt der *Ladesäulenverordnung* wurde die Phase heterogener Ladeinfrastruktur beendet. Seitdem gilt das sogenannte Combined Charging System als europaweite Standardtechnik. Mit der Vereinheitlichung der Ladesäulentechnik könnte nun aber ein verstärkter Ausbau korrespondieren. Die öffentliche Hand finanziert den Ausbau und Betrieb von Ladesäulen jedoch nur teilweise. Vor dem Hintergrund besteht die Notwendigkeit, sich selbst tragende Betreiber- und Finanzierungsmodelle für öffentlich zugängliche Ladepunkte zu entwickeln.⁶²

Durch mangelnde Infrastruktur gibt es Vorbehalte beim Verbraucher

Ein zentrales Problem ist jedoch die unzureichende Akzeptanz der Verbraucher, die sich primär in der schleppend verlaufenden Verbreitung von Elektrofahrzeugen äußert. Die größten Vorbehalte gegenüber elektrisch betriebenen Fahrzeugen lösen weiterhin die Reichweite, der Zugang zu Ladeinfrastruktur und die Anschaffungskosten aus.⁶³ Diese Vorbehalte lassen sich einerseits durch Maßnahmen in den zuvor genannten Handlungsfeldern „Forschung und Entwicklung“ sowie „Ausbau der Ladeinfrastruktur“ beheben. Andererseits wird es für eine erhöhte Akzeptanz und den weiteren Ausbau der Elektromobilität von essentieller Bedeutung sein, das Thema auf kommunaler Ebene zu verankern, sodass der Wandel auch dezentral gestützt wird.⁶⁴ Vor dem Hintergrund ist nochmals explizit das Potenzial der Elektromobilität im kommunalen Kontext herauszustellen.



„Mobilität ist heute mehr denn je Teil der Daseinsvorsorge und sie ermöglicht die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben. Dem daraus stetig wachsenden Anspruch zur individuellen Erfüllung dieses Grundbedürfnisses stehen die Themen Klimaschutz, Lebensraum und Kapazität entgegen, die die Notwendigkeit einer Mobilitätswende unabdingbar machen. Die Teilnahme an dieser Delphi-Studie ermöglicht uns, zu sachgrund-basierter Information, überdachter Meinungsbildung sowie Handlungsempfehlungen beizutragen. Die Elektromobilität muss zügig weit stärker in den gesellschaftlichen und industriellen Handlungsfokus gelangen, um als gewichtiges Instrument eines erfolgsbringenden Mobilitätswandels zu wirken. Der Abbau aller diesbezüglichen Anwendungsbarrieren (auch solcher, die nur im Kopf vorhanden sind) muss wesentlicher Maßstab des (geo-)politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Handelns sein.“

Michael Lindhof,
CEO mobileeee Betriebsge-
sellschaft mbH & Co.KG



1.5 Vorgehen der Delphi-Befragung

Mit Hilfe der sogenannten Delphi-Befragung wird für eine bestimmte Themenstellung ein Zukunftsbild aus der Perspektive heutiger Entscheider und Experten entworfen. Die Delphi-Methode ist besonders geeignet, wenn ein Sachverhalt eingeschätzt werden soll, welcher nicht direkt abgebildet werden kann, weil dieser bspw. in der Zukunft liegt und damit real nicht existent ist oder derzeit nicht vom Markt abgebildet wird. In diesem Fall lässt sich mit Hilfe einer Delphi-Befragung Expertenwissen zur Erklärung unsicherer Zustände oder Entwicklungen analysieren und zu einem (Zukunfts-)Bild verdichten. Im vorliegenden Fall sollten Experten aus Politik, Wirtschaft, Verbänden, Wissenschaft und Forschung sowie Bürger- und Verbrauchervertreter zum Umsetzungsstand der Elektromobilitätsstrategie und der mit dieser intendierten Zielstellung befragt werden. Dabei standen hier schwerpunktmäßig die Einschätzung der Wirksamkeit der Förderung der Elektromobilität sowie mögliche Anpassungsbedarfe, der Beurteilung des Zieles „Deutschland als Leitmarkt der Elektromobilität“, die gegenwärtige und zukünftige (volks-)wirtschaftliche Bedeutung der Elektromobilität sowie Handlungsbedarfe von Politik und Automobilindustrie im Fokus der Expertenbefragung. Die Befragung zielte dabei auf die Beantwortung der nachfolgenden **Leitfragen**:

Delphi-Befragung: Abbildung eines Zukunftsbildes durch Expertenbefragung

Leitfragen

- ▶ Welche Maßnahmen sind bezüglich der Bundesregierung erforderlich, um die Elektromobilität angebotsseitig zu befördern (gesetzliche Regelungen, Grenzwerte und technische Normen)?
- ▶ Wie müsste seitens der Bundesregierung die private Nachfrage nach Elektrofahrzeugen positiv beeinflusst werden? Was wären hierfür geeignete Maßnahmen (Steuerpolitik, Fördermaßnahmen etc.)?
- ▶ Was sind die relevanten Stellschrauben zur Beförderung des Ziels Leitmarkt und Leitanbieter der Elektromobilität (Maßnahmen der Industriepolitik etc.)?

Ergebnisse der ersten Befragungsrunde werden zurückgespiegelt und von den Experten bewertet

Dabei wurden die Antworten der **ersten Runde** zu einem ersten Maßnahmenkatalog bzw. Gesamtbild stichpunktartig verdichtet. Dieses Ergebnis wurde den teilnehmenden Experten in der **zweiten Runde** mit der Bitte um Bewertung, Korrektur und Weiterentwicklung der eigenen Einschätzungen vorgelegt und sie wurden gebeten, den Fragebogen darauf basierend erneut zu beantworten. Diese Antworten wurden abschließend erneut zu einem Gesamtbild zusammengeführt. Damit konnten die Experten ihre Meinung an der Gruppenmeinung reflektieren. Zudem wurden dabei übereinstimmende Meinungen herausgearbeitet und ggf. abweichende Haltungen ohne Namensnennung dargestellt. Durch eine Clusterung der Antworten konnte eine Skala (von null bis acht) genutzt werden, die im späteren Verlauf zur Abbildung von Mittelwerten verwendet wird.

Im nachfolgenden Abschnitt 2 werden die Ergebnisse der Delphi-Befragung dargestellt.



2 ERGEBNISSE DER EXPERTENBEFRAGUNG

2.1 Beurteilung des zukünftigen Beitrags der Elektromobilität zum Klimaschutz

Einleitend wurden die Experten bei der Befragung gebeten, den Beitrag der Elektromobilität zum Klimaschutz zu beurteilen, da die Elektromobilitätsstrategie der Bundesregierung als ein wichtiges Instrument angesehen wird, Treibhausgasemissionen zu reduzieren und damit einen wesentlichen Beitrag zu den Klimaschutzzielen zu leisten. Dabei sehen die Experten unabhängig der institutionellen Zugehörigkeit kurz- bis mittelfristig (in den nächsten fünf bis zehn Jahren) in der Elektromobilität einen **eher geringen bis mittleren Beitrag zum Klimaschutz** (vgl. Abbildung 10).

Kurz- bis mittelfristig geringer bis mittlerer Beitrag zum Klimaschutz durch die Elektromobilität

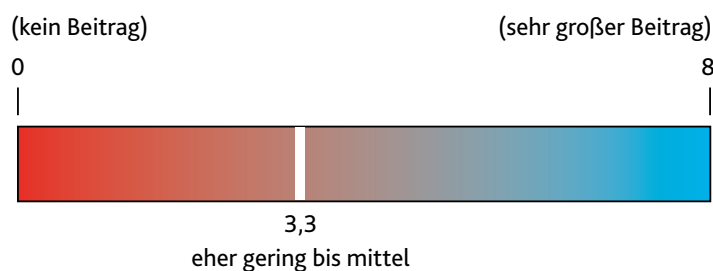


Abbildung 10: Beurteilung des kurz- bis mittelfristigen Beitrags der Elektromobilität zum Klimaschutz

Quelle: Eigene Darstellung.

Zur Begründung wurden mehrere Aspekte angebracht, welche sich im Wesentlichen wie nachfolgend zusammenfassen lassen. Die Politik hat bisher eher einseitige Prioritäten bezogen auf die Förderung der E-Mobilität gesetzt (Fokussierung nur auf Klimaschutzziele, weniger auf eine „Mobilitätswende“) und somit auch wenig geeignete Förderinstrumentarien bereitgestellt, um die derzeit erheblich höheren Kosten bei der Anschaffung von Elektrofahrzeugen zu kompensieren. Dadurch erfolgt die Anlaufphase zur Markteinführung der E-Mobilität später als erwartet, auch der Markthochlauf erfolgt mit Verzögerung. Folglich sind weniger E-Fahrzeuge angemeldet als mit der Nationalen Plattform Elektromobilität (NEP) geplant. Ebenfalls werden die kurz- bis mittelfristigen Reduktionsziele für Schadstoffemissionen durch die Elektromobilität kaum erreicht. Auch Verzögerungen beim erforderlichen Infrastrukturausbau, vor allem Ladeinfrastruktur, sowie das sehr zögerliche Umdenken seitens der Automobilhersteller tragen dazu bei, dass kurz- bis mittelfristig hier keine Besserung zu erwarten ist. Jedoch wird konstatiert, dass die Elektromobilität die verhältnismäßig einfachste und effizienteste Maßnahme darstellt, um die gesetzten Ziele zur Dekarbonisierung des Verkehrs bis 2025/30 zu erreichen.

Rückstand im Bereich Elektromobilität durch zu hohe Anschaffungskosten, verspätete Markteinführung und mangelnde Infrastruktur

Besonders bezogen auf die Förderung der E-Mobilität gab es auch zur Gruppenmeinung konträre Einschätzungen. So wird ebenfalls angeführt, dass mit derzeitigem Stand wichtige Maßnahmen auf den Weg gebracht wurden, auch wenn die Förder-

Nationale Stärkung der Elektromobilität mittelfristig nicht weltweit umsetzbar

maßnahmen zeitiger und entschlossener hätten ausfallen können. Dabei verzögert sich die Markteinführung weniger infolge möglicher Mängel bei den staatlichen Förderinstrumenten, sondern infolge von Entscheidungen der Automobilhersteller, da erst in den kommenden Jahren massenmarkttaugliche Fahrzeuge zu erschwinglichen Preisen auf den Markt kommen werden. Diese werden infolge der Nutzungsdauer heute verkaufter Fahrzeuge von ca. sieben bis zehn Jahren erst langsam die Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren verdrängen. Der Anteil zugelassener Elektrofahrzeuge am Gesamtbestand wird deshalb zu Beginn langsam, aber später exponentiell steigen. Zum Ende des Zehnjahreszeitraums werden bereits Effekte für den Klimaschutz zu sehen sein, in der Mitte dieses Zeitraums aber noch nicht.

Auch bezogen auf den Beitrag der Elektromobilität zum Klimaschutz im globalen Kontext wurde von einigen Experten darauf verwiesen, dass hier zumindest kurz- bis mittelfristig kaum ein Beitrag erfolgt. Denn bestehende und nicht mehr benötigte Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren werden wahrscheinlich im Ausland weiter betrieben und die inländische Kompensation dieser durch Elektrofahrzeuge trägt damit global wenig zum Klimaschutz bei. Letztlich würde kurz- bis mittelfristig daher nicht die Einführung zusätzlicher Elektrofahrzeuge, sondern allein die Verschrottung fossil betriebener Fahrzeuge zum Klimaschutz beitragen.

Langfristig wird der **Beitrag der Elektromobilität zum Klimaschutz** **durchweg als eher groß** gesehen (vgl. Abbildung 12). Da weitere relevante Trends den Verkehrssektor beeinflussen (Digitalisierung, autonomes Fahren, Sharing statt Eigentum), werden sich die deutschen Automobilhersteller mittel- bis langfristig verstärkt mit diesem Trend auseinandersetzen müssen und entsprechend ihre Unternehmensstrategien und Produktionen neu ausrichten. Dabei wird dies in einem stärkeren Ausmaß erfolgen als es bisher angenommen wird bzw. absehbar ist.

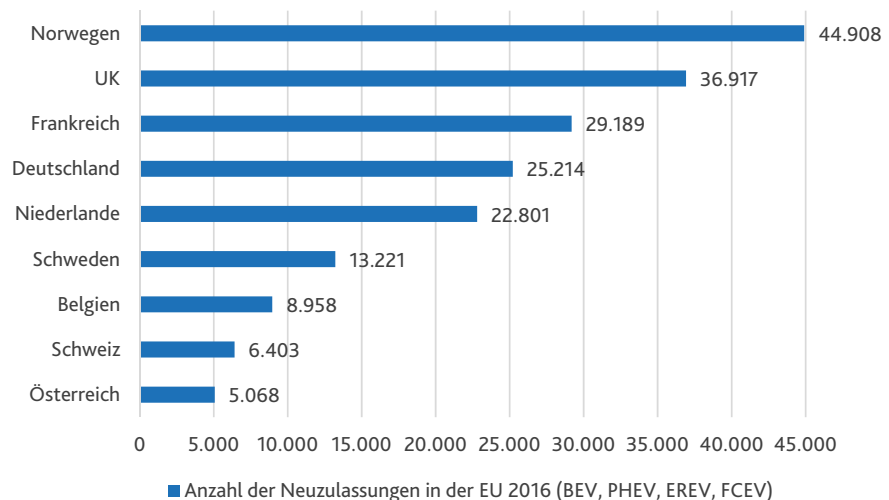


Abbildung 11: Neuzulassungen Elektrofahrzeuge in der EU 2016
Quelle: Eigene Darstellung nach National Automobile Manufacturers Association (2017).

Hierfür spricht auch die Perspektive auf ein Verbot von Neuzulassungen fossiler Motoren in Norwegen, den Niederlanden (vor 2030), Frankreich und Großbritannien (2040), welche auch weitere europäische Länder motivieren wird, hier nachzuziehen und der Industrie den erforderlichen Ansporn zur Umstellung zu geben, auch wenn die Unternehmen möglicherweise versuchen werden, das Ende der fossilen Energie im Pkw-Sektor zu verzögern. Bei einem Wegfall fossiler Motoren sind die Elektromotoren am ehesten geeignet, die Lücke zu schließen – sie tragen zum Klimaschutz bei, weil bei gleichzeitiger Umstellung der Stromversorgung auf erneuerbare Energieträger die Gesamtbilanz erheblich besser als bei Verbrennungsmotoren ausfällt. Seitens der Politik ist davon auszugehen, dass zusätzliche Fördermaßnahmen und der konsequente Abbau von Subventionen, insbesondere der Steuervorteil für Diesel, erfolgen werden, denn für den Erfolg der Elektromobilität sind eine ausreichende Versorgung mit der erforderliche Infrastruktur für die Elektromobilität und eine weitreichende Standardisierungen für das Laden von Elektrofahrzeugen (technische Standards, einheitliches Bezahlssystem etc.) grundlegend. Wird dies seitens der Politik aktiv befördert, wird die Elektromobilität langfristig einen wesentlichen Beitrag leisten. Schließlich führen auch technische Neuerungen dazu, dass sich langfristig Elektrofahrzeuge etablieren werden. Aufgrund der dann verfügbaren Reichweiten und ökonomischer Anreize werden Kunden nur noch selten Verbrenner nachfragen, wenn diese nicht ohnehin mit einem Neuzulassungsverbot belegt sind. Da innerhalb der nächsten 30 Jahre nahezu der gesamte straßengebundene Verkehr elektrifiziert sein wird, werden die Effekte für den Klimaschutz erheblich sein, wenn der genutzte Ladestrom am Ende auch aus erneuerbaren Quellen stammt. Gleichwohl ist fraglich, ob dies für das Weltklima insgesamt gilt. Aber die THG-Emissionen des Verkehrs in Deutschland werden messbar sinken.

Mögliche Verbote von Zulassungen fossil betriebener Kraftfahrzeuge

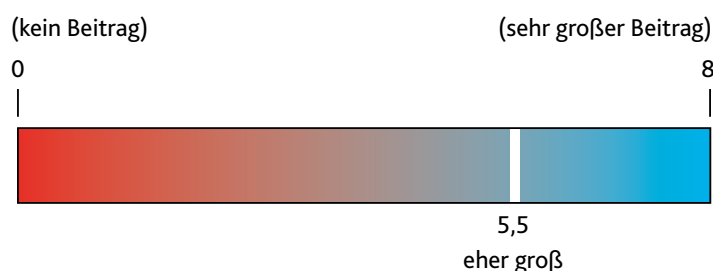


Abbildung 12: Beurteilung des langfristigen Beitrags der Elektromobilität zum Klimaschutz
Quelle: Eigene Darstellung.

Vereinzelte wurde von den Experten angemerkt, dass nur ein politisch festgelegter Ausstieg aus der Verbrennungsmotortechnologie die erforderliche Verkehrswende hin zur Elektromobilität gewährleisten kann.

2.2 Deutschland als Leitmarkt der Elektromobilität – Beurteilung von Ziel und Maßnahmen

2.2.1 Maßnahmen zur Erreichung des Leitmarkt-Ziels

Befragung zu Maßnahmen für die Etablierung Deutschlands als Leitmarkt

Ein wichtiges Ziel der Elektromobilitätsstrategie der Bundesregierung ist die Etablierung Deutschlands als **Leitmarkt der Elektromobilität**, welches in drei Phasen umgesetzt werden soll (vgl. dazu auch die Ausführungen in Abschnitt 1.2). Gegenwärtig scheint dieses Ziel jedoch nicht realisierbar bzw. in weiter Ferne. Die befragten Experten sollten daher zunächst einschätzen, welche Maßnahmen insbesondere seitens der Politik und Automobilhersteller kurz-, mittel- und langfristig unternommen werden müssten, um dieses Ziel zu erreichen. Zunächst zeigt Tabelle 2 die von den Experten benannten und priorisierten kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen, die Politik und Automobilhersteller ihrer Meinung nach ergreifen müssten, um dieses Ziel erreichen zu können.



Politik	Automobilindustrie
Kurzfristige Maßnahmen	
1. Ambitionierte CO ₂ -Flottengrenzwerte	1. Schnelle Angebotserweiterung von Elektroautos, auch im mittleren und niedrigen Preissegment
2. Regulierungsmaßnahmen für den Einsatz von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor	2. Prognose über Marktentwicklungen durchführen, um zentrale Fragen zum Aufbau der Infrastruktur klären
3. Förderung Anschaffung E-Fahrzeuge/ Steuervorteile für E-Fahrzeuge/ Reduzierung der Steuervorteile für Verbrennungskraftstoffe	3. Änderung von Marketing und Vertrieb
Mittelfristige Maßnahmen	
1. Anreizmechanismus für die Käuferseite stärken	1. Forschungsmittel und Investitionen klar auf E-Antriebe ausrichten
2. Reduzierung der zulässigen Immissionen bei Verbrennungsfahrzeugen i. V. m. Zulassungstopps für reine Verbrenner in Innenstädten	2. Entwicklung von Elektrofahrzeugen für alle Anwendungsfelder der Mobilität/ des Verkehrs (Schwerlastverkehr, Güterverkehr etc.)
3. Aufbau eines tatsächlich nutzbaren Ladeinfrastrukturnetzes	3. Aufbau einer harmonisierten Ladeinfrastruktur aus eigenen Mitteln
Langfristige Maßnahmen	
1. Reform der Steuern, Abgaben und Umlagen	1. Batteriezellforschung etablieren
2. Einführung einer Elektroautoquote bei der Zulassung für Automobilhersteller	2. Verstärkte Investition in neue Geschäftsfelder, u. a. Rolle als Mobilitätsdienstleister
3. Förderung von Forschung und Entwicklung auf hohem Niveau	3. Umbau der Wertschöpfungskette vom Verbrennungsmotor auf Elektroantriebe
Maßnahmen ohne Nennung einer Zeitfrist	
1. Vorgaben zur Standardisierung	
2. Definition der Rahmenbedingungen und Etappenziele für Unterstützung von volkswirtschaftlich notwendigen Strukturänderungen	Keine Angaben
3. Ausstiegsdatum für die Verbrennungstechnologie festlegen	

Tabelle 2: Maßnahmen zur Erreichung des Ziels „Deutschland als Leitmarkt der Elektromobilität“
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Politik muss demnach nach Meinung der Experten vorrangig einen **neuen ordnungspolitischen Rahmen** für die Elektromobilität setzen, welcher ein ganzes Bündel unterschiedlicher Maßnahmen enthalten sollte. Kurzfristig sollten daher an erster Stelle ambitionierte CO₂-Grenzwerte für Fahrzeugflotten eingeführt werden. Damit

Laut Experten neuer ordnungspolitischer Rahmen sinnvoll

soll insbesondere eine Erhöhung des Anteils von Elektrofahrzeugen bzw. ein Umstieg auf Elektrofahrzeuge befördert werden. Als zweites sollten Regulierungsmaßnahmen für den Einsatz von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren, wie Zulassungsverbote entsprechender Fahrzeuge in der Innenstadt oder partielle Fahrverbote, ergriffen werden. Denn insbesondere für den innerstädtischen Verkehr bzw. kleine bis mittlere Reichweiten sind nach Einschätzung der Experten bereits heute E-Fahrzeuge eine gute Alternative. Daher sollten auch deren Einsatz für diese Mobilitätsbedürfnisse insbesondere in Städten mit hohem Verkehrsaufkommen durch entsprechenden Maßnahmen befördert werden.

Steuervorteile können kurzfristige Anreize setzen

Schließlich sind auch kurzfristig Maßnahmen zur Förderung der Anschaffung von Elektrofahrzeugen, etwa Schaffung von Steuervorteilen für diese oder der Abbau von Steuervorteilen für Verbrennungskraftstoffe, umzusetzen. Wenngleich im innerstädtischen Verkehr durchaus Potenziale bezogen auf Elektrofahrzeuge bestehen, so sind Elektrofahrzeuge in Bezug auf Reichweite und Komfort derzeit einem Verbrennungsfahrzeug unterlegen, gleichzeitig ist der Preis eines Elektrofahrzeugens deutlich höher als für ein annähernd vergleichbares Verbrennungsfahrzeug. Um wirksame Anreize zu setzen, muss der Preisunterschied kleiner bzw. zu Gunsten des Elektrofahrzeuges verschoben werden. Dies wäre nach Expertenmeinung kurzfristig über entsprechende regulatorische und steuerliche Maßnahmen möglich.

Potenzieller Zulassungsstopp für Verbrennungsmotoren

Mittelfristig müssen seitens der Politik insbesondere die **Anreizmechanismen für Elektrofahrzeuge** für die Käuferseite gestärkt werden, hierfür sollte ein klarer Ausstiegspfad aus der Verbrennungsmotortechnologie benannt werden. Zudem wäre hier über eine Verschrottungsprämie nachzudenken. Denn um Elektrofahrzeuge zu fördern, müssen auch klar die Produktion von und der Absatz für Elektrofahrzeuge positiv beeinflusst werden. Als zweite mittelfristige Maßnahmen scheint den Experten hier die **Reduzierung der zulässigen Immissionen** bei Verbrennungsfahrzeugen i. V. m. Zulassungsstopps für reine Fahrzeugen mit reinen Verbrennungsmotoren in Innenstädten und partiellen Fahrverbote zielführend. Besonders vor dem Hintergrund hoher Luftverschmutzungen in den Städten sollten Fahrverbote für Dieselfahrzeuge und ganzjährige Sperrung von Innenstadtbereichen für Verbrennungsmotoren generell erfolgen, sodass der Zugang in die Innenstädte nur für elektrischen und nicht-motorisierten Verkehr erhalten bleibt und reinen Elektrofahrzeugen hier ein Vorteil verschafft wird. Dafür muss als dritte Maßnahmen aber auch die **Ladeinfrastruktur** entsprechend ausgebaut werden.

Zulassungsquote als langfristige Maßnahme

Langfristig sehen die Experten für die Politik Maßnahmen im Steuer- und Abgabensystem sowie der finanziellen Förderung von Forschung und Entwicklung. Primär muss nach Meinung der Experten langfristig eine Reform der Steuern, Abgaben und Umlagen erfolgen. Dabei solle speziell die Umstellung der Kfz-Steuer auf typenspezifische Bonus-/Malus-Regelung für Neuzulassungen erfolgen, zudem sollte sie stärker auf den CO₂-Ausstoß ausgerichtet werden. Als zweite langfristige Maßnahme könnte nach Einschätzung der Experten eine Zulassungsquote für Elektrofahrzeuge eingeführt



werden, um dadurch die Nachfrage nach diesen Fahrzeugen zu erhöhen. Schließlich ist für das Ziel des Leitmarkts nicht nur der Bestand von Elektrofahrzeugen relevant, sondern – als wichtigerer Aspekt – der globale Anteil an der Wertschöpfung der relevanten Fahrzeugkomponenten (Batterietechnologie, Antriebstechnologie etc.). Dies wird zwar unmittelbar als Aufgabe der Automobilunternehmen gesehen, jedoch sollte nach Meinung der Experten die Bundesregierung hier langfristig die entsprechende Forschung und Entwicklung auf hohem Niveau fördern. Denn nicht nur die Automobilhersteller, sondern insbesondere deren Zulieferer sind ein wichtiger Faktor der deutschen Wirtschaft. Weitere Maßnahmen, denen jedoch keine eindeutige zeitliche Priorität zugeordnet werden konnte, werden in Vorgaben zu Standardisierung, dem volkswirtschaftlich notwendigen Strukturwandel und der Festlegung eines verbindlichen Ausstiegsdatums für die Verbrennungsmotortechnologie gesehen. Zum verbindlichen Ausstiegsdatum äußerten sich nur einzelne Experten. Besonders für die Elektrofahrzeuge wird die Vorgabe eines einzigen, einheitlichen technischen Standards zur Ladung von Elektrofahrzeugen, bspw. in Form eines mindestens europaweit einheitlich genormten Ladesteckers, und eines einheitlichen technischen Standards zur Kommunikation zwischen Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur bspw. in Form einer DIN EN-Norm gesehen.⁶⁵ Damit würden Insellösungen vermieden und es könnten schneller entsprechende Infrastrukturen auf- und ausgebaut werden.

Automobilhersteller müssen Anschluss an Marktführer schaffen

Mit Blick auf die **Automobilhersteller** sehen die Experten bezogen auf das Angebot von Elektrofahrzeugen, die Fertigung entsprechender Schlüsselkomponenten und der Ladeinfrastruktur wesentlichen Handlungsfelder, welche diese angehen müssen, um das Ziel des Leitmarktes noch erreichen zu können bzw. zumindest zukünftig ein wichtiger Markt für Elektromobilität zu werden. Die wichtigste kurzfristige Maßnahme, welche die Automobilhersteller dabei umsetzen sollten, ist eine schnelle **Angebotserweiterung von Elektroautos** für den deutschen und den internationalen Markt, auch im **mittleren und niedrigen Preissegment**. Sollte die deutsche Automobilindustrie zukünftig ihre gegenwärtige globale Rolle beibehalten, ist ein schnellstmöglicher Aufschluss zu den derzeitigen Marktführern der Elektromobilität und an die entsprechenden Entwicklungen erforderlich. Hierfür ist es als zweite kurzfristige Maßnahme erforderlich, eine Prognose über die internationalen Marktentwicklungen durchführen, auch um zentrale Fragen zum Aufbau der Infrastruktur zu klären. Dabei sind nach Einschätzung der Experten Abschätzungen zu zukünftig zu erwartenden Batteriegrößen, zu zukünftig akzeptierten Ladezeiten für Elektrofahrzeuge und zu daraus resultierenden Ladeleistungen essenziell. Schließlich ist kurzfristig eine Änderung von Marketing und Vertrieb erforderlich. Denn die Förderung von Elektrofahrzeugen bedarf seitens der Unternehmen auch entsprechender Imagekampagnen. Hier sollte ein Wechsel weg von großen Werbebudgets und Vertriebsbelohnungen für schwere, PS-starke Fahrzeuge, insbesondere SUV, hin zu einer Konzentration auf Fahrzeuge mit alternativen Antrieben erfolgen.

Infrastruktur und Batterieforschung als wesentliche Faktoren

Mittelfristig müssen Forschungsmittel und Investitionen klar auf Elektroantriebe ausgerichtet werden und Elektrofahrzeuge für alle Anwendungsfelder der Mobilität, wie etwa Schwerlast- oder Güterverkehr bzw. Ver- und Entsorgung, entwickelt werden. Als dritte mittelfristige Aufgaben sehen die Experten in dem Aufbau einer harmonisierten Ladeinfrastruktur aus eigenen Mitteln der Automobilhersteller eine wichtige Aufgabe. Dabei wird der Vergleich mit dem heutigen Tankstellensystem hervorgehoben: Hier errichtet auch nicht der Staat die entsprechenden Tankstellen, sondern die Mineralölkonzerne, welche ihr Produkt verkaufen wollen. Daher obliege es nicht dem Staat und damit dem Steuerzahler, eine entsprechende Ladeinfrastruktur zu errichten und zu betreiben, sondern insbesondere den Energieversorgungsunternehmen, aber auch den Automobilherstellern. Bei letzteren wird dies dabei als Signalfunktion gesehen, um auch den Kunden zu zeigen, dass die Automobilhersteller den Wechsel zu alternativen Antriebstechnologien anstreben.

Langfristig müssen die Automobilhersteller nach Expertenmeinung primär wieder eine **Batteriezellforschung etablieren**, insbesondere um hier international wieder den Anschluss herzustellen und die Batterietechnik bzw. -fertigung zurück nach Deutschland, mindestens aber nach Europa zu holen. Denn die Batterietechnik ist die Schlüsselkomponente der Elektromobilität und generiert derzeit die größte Wertschöpfung. Sie stellt allerdings derzeit keine Kernkompetenz der deutschen Automobilindustrie dar. Darüber hinaus sollten die Automobilhersteller auf langfristige gesellschaftliche Trends der Elektromobilität eingehen und in entsprechende neue Geschäftsfelder investieren. Besonders Mobilitätsdienstleistungen werden zukünftig an Bedeutung gewinnen, hierbei vorrangig Sharing-Angebote, denn bereits gegenwärtig ist ein Trend von der Abkehr des Autos als Eigentum für jeden erkennbar, welcher sich in einer steigenden Anzahl von Carsharing-Angeboten zeigt. Dabei wird es auch zum Einsatz von Carsharing-Flotten nicht nur im Kernbereich von Metropolen kommen. Hier ergibt sich ein lukratives, neues Geschäftsfeld auch für die Automobilindustrie. Schließlich müssen die Automobilunternehmen auch einen Beitrag zum Umbau der Wertschöpfungskette vom Verbrennungsmotor zum Elektroantrieb leisten, und hier noch enger mit ihren Lieferanten und Zulieferern zusammenarbeiten. Die neuen Antriebstechnologien benötigen weniger Einzelkomponenten und daher mittelbar weniger Zulieferer, was wiederum zu strategischen Problemen der Automobilhersteller führen könnte. Somit scheint hier eine entsprechende Kooperation wesentlich.

Abschließend wird deutlich, dass in den benannten Maßnahmen durch die Experten grundsätzlich Handlungsoptionen gesehen werden, um das Ziel des Leitmarkts befördern zu können. Allerdings zeigten sich bei den einzelnen benannten Maßnahmen einzelne Abweichungen bezüglich Umsetzungszeitraum und Priorisierung. Zu einzelnen Maßnahmen, insbesondere steuerlichen und Marktanreizinstrumenten, gab es vereinzelte konträre Auffassungen, insbesondere bei solchen, von denen indirekt die Automobilunternehmen profitieren würden.

Maßnahme: Langfristiger Ausbau von Batteriezellforschung und Sharing-Angeboten

2.2.2 Hemmnisse zur Zielerreichung „Leitmarkt für Elektromobilität“ und Beurteilung der Wirksamkeit bestehender Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität

Es ist unstrittig, dass das Leitmarkt-Ziel der Bundesregierung im Bereich Elektromobilität derzeit weit entfernt ist. Hierfür können zahlreiche Ursachen verantwortlich sein. Daher wurden die Experten gebeten, die aus ihrer Perspektive wesentlichen Hemmnisse zur Zielerreichung seitens Politik, Automobilindustrie und Verbraucher zu benennen. Tabelle 3 gibt zunächst einen Überblick zu den Antworten der Experten für die jeweiligen Akteursgruppen.

Politik	Automobilindustrie	Verbraucher
1. fehlender Wille bzw. Entschlusskraft für neuen ordnungs- und energiepolitischen Rahmen	1. Verbrennungstechnologie derzeit profitables Geschäftsmodell	1. zu hohe Kosten bzw. mangelhaftes Preis-Leistungs-Verhältnis
2. fehlende/mangelhafte Zielsetzung für Immissionswerte, erforderliche Infrastruktur und Ausstieg aus Verbrenner-Technologie	2. fehlender Handlungsdruck/fehlendes Interesse	2. zu geringe Reichweiten und zu lange Ladezeiten
3. unzureichende/ fehlende Entwicklung des Rechtsrahmens, (technischer) Normen und Förderinstrumente	3. unzureichendes Angebot bzw. Know-how und damit fehlende Zukunftsorientierung	3. persönliches Nutzerverhalten bzw. keine Bereitschaft zu Einschränkungen

Tabelle 3: Wesentliche Hemmnisse zur Umsetzung der Zielstellung „Deutschland als Leitmarkt der Elektromobilität“

Quelle: Eigene Darstellung.

Unterstellung von mangelndem Willen der Politik durch Experten

Der **Politik** wird ein mangelnder Wille bzw. eine mangelnde Entschlusskraft bezogen auf die Änderung des ordnungspolitischen, des technologischen und des rechtlichen Rahmens sowie konkreter Zielsetzungen unterstellt. Bezogen auf den ordnungspolitischen Rahmen wird auf die Industrie- und Energiepolitik rekurriert. Die Förderung der Elektromobilität benötigt nach Auffassung der Experten ein neues industriepolitischen Konzept. Da mit einem entsprechenden Wandel auch ein volkswirtschaftlicher Wandel einhergehen würde, scheut sich die Politik – auch infolge der starken Lobby-Arbeit der Automobilindustrie als zentraler wirtschaftlicher Akteur (Arbeitsplätze) – hier notwendige und spezifische Zielvorgaben zu setzen. Damit werden notwendige Transformationen im Verkehrssektor gefährdet bzw. wird auf entsprechende Trends nicht bzw. nur zögerlich reagiert, was letztendlich bezogen auf den Automobilmarkt den Standort Deutschland, aber auch die Erreichung von Klimaschutzzielen gefährden kann. Ein

weiteres Hemmnis sehen die Experten in einer fehlenden bzw. mangelhaften Zielsetzung für Immissions- und Emissionswerte, die erforderlichen Infrastrukturen und einem verbindlichen Ausstieg aus der Verbrennungsmotortechnologie. Hier sehen die Experten auch Konflikte bzw. Herausforderungen bezüglich des europäischen Wettbewerbsrechts, da gerade Grenzwerte für Immissionen und Emissionen einen direkten oder indirekten Markteingriff darstellen können und somit im Konsens mit den Mitgliedsstaaten der EU geändert werden müssten. Schließlich wird der Politik ein mangelnder bzw. fehlender Wille zur Entwicklung eines entsprechenden Rechtsrahmens (bezogen auf steuerliche Anreize und das Verkehrsrecht), technischer Normen und entsprechender Förderinstrumente konstatiert. Bezogen auf den Rechtsrahmen wird vor allem die derzeitige Ausgestaltung der Kfz-Steuer kritisiert. Nach Meinung der Experten sollte diese zu einer nach norwegischem Vorbild **vorgelagerten Kfz-Zulassungssteuer**, die bei der Erstzulassung fällig wird, reformiert werden. Zudem sollte diese Steuer dann **nach CO₂-Ausstoß gespreizt** werden. So ließen sich die vorhande-

Rechtsrahmen nicht klar genug definiert bzgl. Immissions- und Emissionswerten



nen Unterschiede bei den Anschaffungspreisen durch steuerliche Anreize kompensieren. Auch das Eichrecht ist nach Expertenmeinung für die Umsetzung der Elektromobilität derzeit hinderlich, insbesondere auch bezogen auf technische Aspekte. Denn in der derzeitigen Auslegung wird der Aufbau von Schnelladeinfrastruktur bis mindestens Mitte 2018 verzögern, da derzeit keine eichrechtskonformen DC-Messgeräte am Markt verfügbar sind, die bis zum genannten Zeitpunkt verpflichtend werden. Bezogen auf Förderprogramme zur Unterstützung der Umsetzung der Elektromobilität verhindern möglicherweise aus der Erfahrung der Förderung von Solar- und Windenergie bestehende Unsicherheit über Folgen von Fördersystemen entsprechende Schritte. Grundsätzlich fallen in Deutschland Förderpolitik und Unterstützung des Strukturwandels im Verkehrsbereich im internationalen Vergleich relativ zurückhaltend aus. Hier müsste nach Auffassung der Experten auf legislativer Ebene dringend nachgesteuert werden.

**Geschäftsmodell der
Automobilindustrie als
Hemmnis – geringe Motivation
Modelle umzustellen**

Bezogen auf die **Automobilindustrie** behindern im Wesentlichen die aktuellen Rahmenbedingungen ein Umdenken. Als größtes Hemmnis sehen die Experten das derzeitige Geschäftsmodell der Automobilindustrie. Die Verbrennungstechnologie stellt derzeit ein profitables Geschäftsmodell dar, da sich konventionelle Fahrzeuge unter den aktuellen Rahmenbedingungen immer noch besser (günstiger) verkaufen lassen als Elektrofahrzeuge und es sind hier noch immer gute Renditen erzielbar. Daher besteht ein mangelnder Wille sich von dieser „Cash Cow“ zu verabschieden und konsequent in neue Antriebe zu investieren. Zudem fehlen unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen der Handlungsdruck und das Interesse, verstärkt auf Elektromobilität zu fokussieren. Die bisher erfolgreiche Lobbyarbeit suggeriert dabei Sicherheit und hemmt ein Umdenken der Unternehmen, aber auch der einzelnen Mitarbeiter in den Unternehmen. Elektromobilität bedeutet auch Kulturwandel bei den Original Equipment Manufacturer. Die Produktion von Elektrofahrzeugen wird nicht hochgefahren, so lange die Nachfrage schwach bleibt und umgekehrt. Da der Markt mit fossil angebotenen Fahrzeugen floriert und die Autoindustrie ihre Interessen gegenüber der Politik durchsetzen kann, besteht nach Expertenmeinung aus Perspektive der Automobilunternehmen kein Handlungsbedarf zum Energieträgerwechsel. Schließlich wird konstatiert, dass die Automobilunternehmen im Segment Elektrofahrzeuge über ein nur unzureichendes Angebot an Modellen verfügen und ihnen bezogen auf Innovationen in diesem Segment unterdessen das Know-how fehle, was beides zu einer fehlenden Zukunftsorientierung im Mobilitätsmarkt führe. Die deutsche Automobilindustrie hat daher derzeit noch ein großes Interesse daran, die hohen F&E-Kosten für die modernen Verbrennungsmotoren zunächst zu amortisieren, wenngleich absehbar ist, dass Verbrennungsmotoren – zumindest der Diesel – mittel- bis langfristig kein zukunftsfähiges Geschäftsmodell darstellen. Dabei hat die Automobilindustrie vollkommen den Anschluss an den Markt für Elektrofahrzeuge verpasst, infolgedessen auch die **Technologieführerschaft** in diesem Bereich (insbesondere Batterietechnologie) vernachlässigt und konkurrierenden Anbietern überlassen. In der Konsequenz ist der Leitmarkt für Elektrofahrzeuge derzeit China. Bezogen auf die Modellvielfalt (für alle Segmente

des Fahrzeugmarktes) fallen die deutschen Automobilhersteller weit zurück. Damit werden notwendige Konzepte und Investitionen (noch) gescheut.

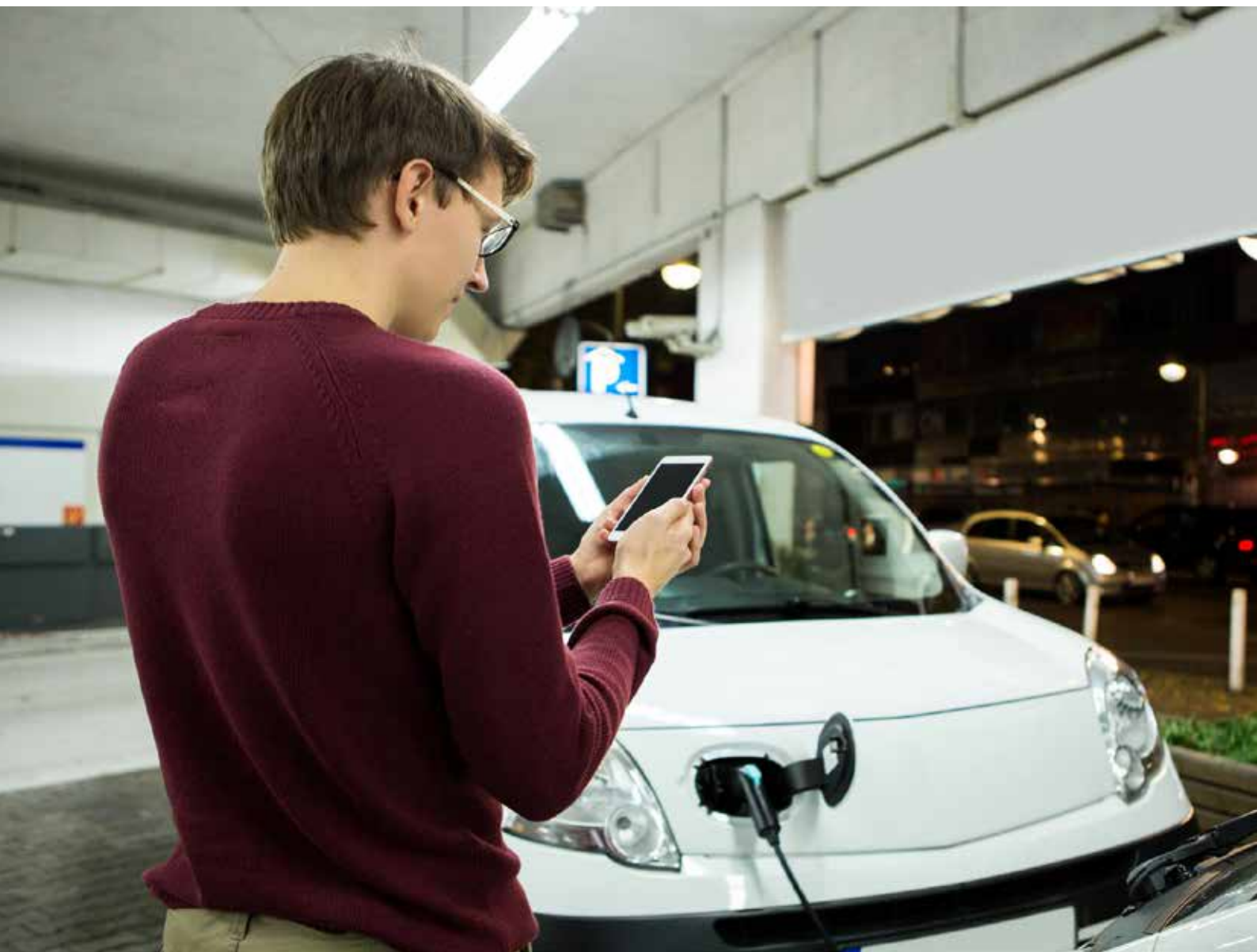
Von den **Verbrauchern** gehen nach Expertenmeinung – anders als häufig argumentiert – selbst keine direkten Hemmnisse bezogen auf die Leitmarkt-Zielstellung aus, da sie bestimmte Treiber nur mittelbar bzw. indirekt beeinflussen können. Hier ist eher von Hemmnissen zur Nutzung eines Elektrofahrzeuges als ein Baustein der Elektromobilitätsstrategie zu sprechen, welche zudem noch einen individuellen Charakter aufweisen. Derzeit sehen die Experten bezogen auf die Verbraucher noch zu hohe Kosten für Elektrofahrzeuge bei einem tendenziell schlechteren Preis-Leistungs-Verhältnis für private Nutzer. Aktuell sind Elektrofahrzeuge kostenseitig, vor allem in der Anschaffung, noch nicht voll wettbewerbsfähig und für Verbraucher deswegen nicht ausreichend attraktiv. Viele Marktsegmente weisen unzureichende Angebotspaletten auf und die Bewerbung von Elektrofahrzeugen findet nur rudimentär statt. Zudem wird in den zu geringen Reichweiten und zu langen Ladezeiten ein weiteres Hemmnis für den Wechsel zu Elektrofahrzeugen gesehen. Dabei sind die Reichweiten der Batterien für viele Verbraucher nicht ausreichend, wenngleich dies für viele Mobilitätsanforderungen unterdessen nicht mehr zutreffend ist. Diese „Reichweitenangst“ wird oft nur empfunden, ist aber ein wesentliches Kaufhindernis. Eingeschränkte Reichweiten und längere Ladezeiten entsprechend dabei nicht dem vollständigen Mobilitätsanspruch („überall und jederzeit mobil“), wie sie heute von den meisten Nutzern an Pkw gestellt wird. Hier zeigt sich noch eine als eher konservativ zu klassifizierende Auffassung von Mobilität, die nach Expertenmeinung durch eine mangelnde bzw. fehlende Bereitschaft zu Mobilitätseinschränkungen gekennzeichnet ist und ein weiteres Hemmnis für den Kauf von Elektrofahrzeugen darstellt. Ursächlich ist hier auch die mangelnde Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, wohingegen konventionelle Pkw infolge der Verfügbarkeit von Kraftstoff bzw. Tankstellen jederzeit in kurzer Zeit betankt werden können. Schließlich fehlt auch infolge der durch Politik und Automobilhersteller verursachten, benannten Hemmnisse für die Nutzung von Elektrofahrzeugen durch die Verbraucher bei diesen auch ein Bewusstsein für die Vorteile der Elektromobilität (CO₂-Reduktion, Lärmreduktion, kostengünstiger Betrieb) und demzufolge sind zur Behebung dieser Hemmnisse insbesondere durch Politik und Automobilhersteller zum Handeln aufgerufen.

Zur Förderung von Elektromobilität und Elektrofahrzeugen hat die Bundesregierung bereits reagiert und verschiedene Beschlüsse verabschiedet bzw. Rahmenbedingungen angepasst, u. a. straßenverkehrsrechtliche Änderungen, steuerliche Anreizmechanismen, Maßnahmen im Emissions- und Umweltrecht sowie die Förderung von E-Fahrzeugflotten. Zudem werden weitere Schritte diskutiert, wie bspw. die steuerliche Vergünstigung von Ladestrom oder die Förderung von E-Fahrzeugflotten. Diese Maßnahmen sollten die Experten hinsichtlich ihrer (intendierten) Wirkung beurteilen. Abbildung 13 illustriert die Beurteilung sowie die Gesamtheit der bisher existierenden Anreizinstrumente.

Erste Schritte der Bundesregierung zur Förderung der Elektromobilität

Wirkung der Kaufprämie wird negativ bewertet

Die Wirkung der **Kaufprämie für reine Elektrofahrzeuge (BEV)** wird von den Experten überwiegend **negativ bewertet**. Der wesentliche Grund für diese Einschätzung wird zunächst in den noch großen Unterschied bezüglich der Anschaffungskosten zwischen konventionellen und Elektrofahrzeugen gesehen. Dieser Preisunterschied sei noch zu groß und damit ist die Kaufprämie wirkungslos, da sie viel zu gering ist, um Anreize zum Kauf eines Elektrofahrzeuges zu setzen. Die geringe Inanspruchnahme ist ebenfalls durch bisherige Rabatte der Automobilhersteller für den Kauf von Neuwagen im Allgemeinen zu vermuten. Infolge dessen wurde die Umweltprämie reduziert oder nicht mehr gewährt.



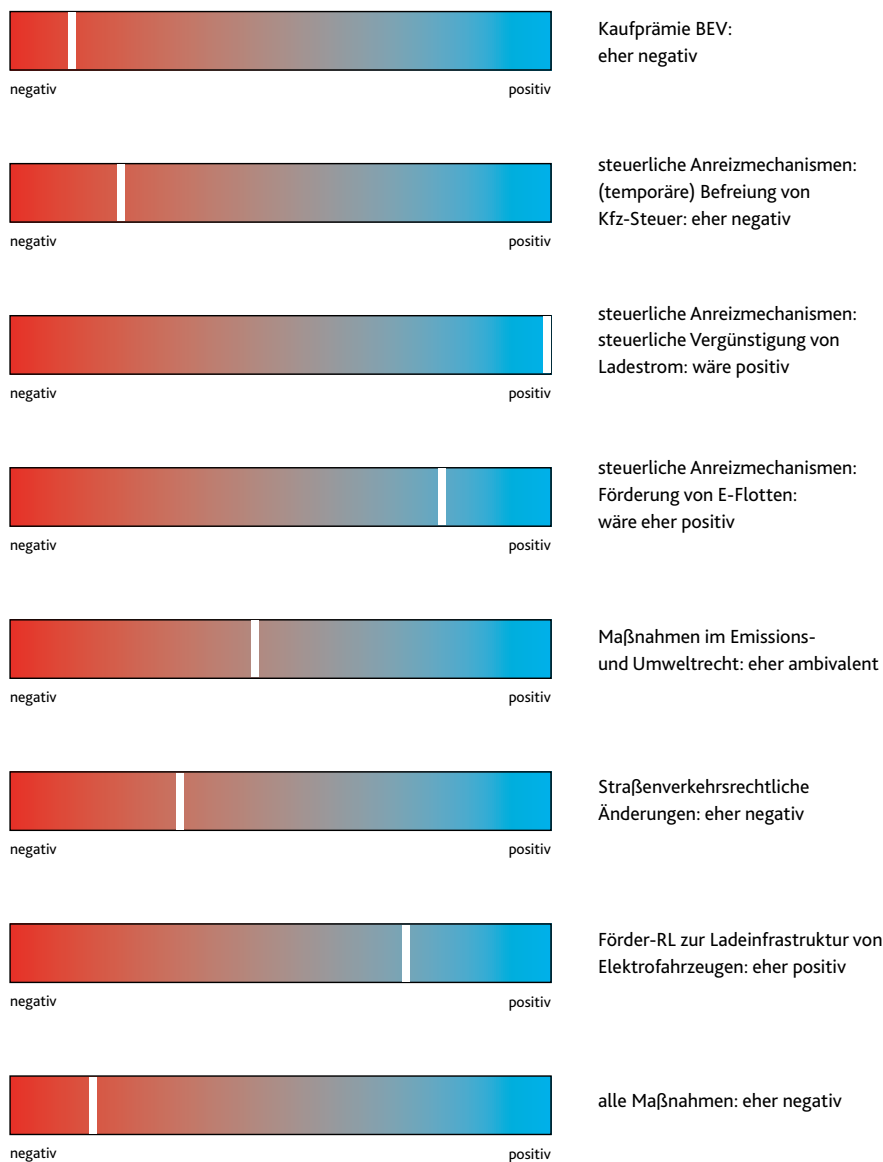


Abbildung 13: Beurteilung der Wirkung ausgewählter aktuell gültigen Maßnahmen zur Förderung der E-Mobilität

Quelle: Eigene Darstellung.

Zu geringe finanzielle Anreize für den Umstieg auf Elektrofahrzeuge für die Verbraucher

Die steuerlichen Anreizmechanismen werden in ihrer Wirkung unterschiedlich beurteilt. Die **temporäre Befreiung von Elektrofahrzeugen von der Kfz-Steuer** wird ebenfalls eher **negativ beurteilt**, wenngleich das Instrument selbst als positiv eingeschätzt wird. Jedoch wird von den Experten konstatiert, dass diese in der vorgesehenen Lenkungswirkung eher begrenzt wirkt und diese teilweise verfehlt. Denn der Hebel ist hier zu gering, da maximal nur wenige 100 Euro pro Jahr gespart werden, welche zumindest für private Nutzer die deutlich höheren Anschaffungskosten über die durchschnittliche Nutzungsdauer nicht amortisieren. Positiv wäre bei der Kfz-Steuer eine Änderung des gesamten Kfz-Steuererhebungssystems dahingehend, dass die Bemessungsgrundlage stärker auf den CO₂-Ausstoß abstellt. Damit würde neben der Förderung von Elektrofahrzeugen auch ein wesentlicher Beitrag zur Reduktion von der CO₂-Emissionen erreicht. Ein weiteres mögliches Instrument wäre zudem eine **steuerliche Vergünstigung von Ladestrom**. Dies würde nicht das Problem der hohen Anschaffungskosten beheben, kann aber einen deutlichen Vorteil bei den Betriebskosten setzen, welcher zudem im Gegensatz zu den Anschaffungskosten über die gesamte Nutzungsdauer „präsent“ ist. Ebenso könnte die **Anschaffung bzw. Umrüstung auf Elektrofahrzeugflotten** steuerlich begünstigt oder subventioniert werden. Dies würde nach Meinung der Experten besonders die Elektromobilität in den Kommunen befördern können, da in (kommunalen) Flotten und Fuhrparks von den Experten ein großes Potenzial zur Förderung der Elektromobilität gesehen wird. Bisher sind insbesondere Dienstwagen Elektrofahrzeuge steuerlich eher schlechter gestellt als herkömmliche Fahrzeuge. Eine entsprechende Gleich- oder gar Besserstellung könnte eine große Wirkung für die Elektromobilität entfalten. Eine konkrete Maßnahme liegt dabei in einer Absenkung der Bruttolistenpreise für Elektrofahrzeuge.

Vereinzelte werden die bisher umgesetzten steuerlichen Maßnahmen als nicht wirkungsvoll bezeichnet, da sie eine steuerliche Entlastung oder Förderung der Elektromobilität und damit einer Verringerung der Differenzkosten zu fossilen Verbrennungsmotoren fokussieren. Solche Maßnahmen sollten jedoch nicht als steuerliche Begünstigungen von Elektrofahrzeugen, sondern als Steuererhöhung für fossil betriebene Fahrzeuge umgesetzt werden. Die motorisierte individuelle Mobilität sollte gegenüber dem Radverkehr und dem öffentlichen Verkehr keinen steuerlichen bzw. finanziellen Wettbewerbsvorteil erhalten, sondern auch in der breiten Öffentlichkeit als teurer wahrgenommen werden als die energieeffizienten Alternativen auf der Schiene und im nichtmotorisierten Verkehr.

Heterogene Meinungen zu Grenzwerten und temporären Fahrverboten

Die Wirkungen von **Maßnahmen im Emissions- und Umweltrecht** werden von den Experten eher ambivalent beurteilt. Dabei handelt es sich um Maßnahmen wie die Setzung neuer Grenzwerte oder temporäre Fahrverbote für bestimmte Fahrzeuge. Insbesondere vor dem Hintergrund des Dieselskandals beurteilen die Experten eine mögliche Wirkung eher fragwürdig, da hier auf die korrekte Einhaltung der Vorgaben durch alle Beteiligten gesetzt wird. Diese Einhaltung wird nach Meinung der Experten jedoch offensichtlich nicht konsequent geprüft. Daher beurteilt etwa die Hälfte die intendierte Wirkung eher als negativ. Andererseits können Diskussionen um das Instrument

von Fahrverboten für Dieselfahrzeuge ein Umdenken bewirken, dann jedoch nur in Verbindung mit anderen Maßnahmen, wie die bereits genannten strengeren Emissionswerte für CO₂-Emissionen oder höhere Belastung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren. Damit wären diese Maßnahmen in ihrer intendierten Wirkung durchaus positiv.

Straßenverkehrsrechtliche Änderungen wie die Benutzung von Fahrstreifen für Busse und Taxen durch Elektrofahrzeuge, besondere Umweltzonen („Null-Emissions-Zone“) oder kostenfreie Parkplätze für Elektrofahrzeuge bewerten die Experten in ihrer Wirkung eher negativ. Dabei wird konstatiert, dass straßenverkehrsrechtliche Vorteile für die Nutzung von Elektrofahrzeugen irrelevant sind, da diese möglichen Vorteile die (gegenwärtigen) Kosten- und Benutzungsnachteile (Nutzbarkeit von Ladesäulen) nicht aufwiegen. Zudem sind nach Expertenmeinung diese nicht in letzter Konsequenz durchdacht und könnten bezogen auf einzelne Maßnahmen noch weiter gehen.

Maßnahmen im Rahmen der *Förderrichtlinie zur Ladeinfrastruktur von Elektrofahrzeugen* werden hingegen von den Experten bezogen auf ihre Wirkung eher positiv beurteilt. Dabei zeigt das starke Interesse der Marktteilnehmer die Notwendigkeit der Förderung und deren Verstetigung, solange die Ladeinfrastruktur nicht wirtschaftlich aus sich selbst heraus finanzierbar ist. Die Experten erachten es aber auch als wichtig, dass zusätzlich eine Förderung für private Ladeinfrastruktur in Wohn- und Mietgebäuden sowohl in Bestands- als auch in Neubauten erfolgt. Denn besonders das wohnungsnahe Laden von Elektrofahrzeugen über Nacht ist derzeit noch unzureichend gelöst. Zudem kann es zumindest für einen Übergangszeitraum sinnvoll sein, auch den Betrieb von Ladeinfrastruktur zu fördern.

Schließlich wurde von wenigen Experten die Gesamtheit der Maßnahmen hinsichtlich der Wirkung beurteilt, wobei die bisherigen eher negativ bewertet werden. Hier ist jedoch festzuhalten, dass dies die Meinung der Minderheit der befragten Experten darstellt. Es wird angeführt, dass infolge der viel zu geringen finanziellen Förderung kaum Anreize für Verhaltensänderungen geboten werden, sondern eher Mitnahmeeffekte entstehen. Damit verfehlen die Maßnahmen letztlich ihre Steuerungswirkung. Zudem bleibe die Wirksamkeit dieser so lange schwach, wie die Differenzkosten zu den fossilen Verbrennungsmotoren, zumindest in der Fahrzeuganschaffung, nicht überbrückt werden. Dies wäre nur mit einer überaus starken Steuererhöhung für fossile Fahrzeuge möglich, deren Umsetzung derzeit politisch eher unwahrscheinlich ist.

**Private Ladeinfrastruktur
als sinnvoll erachtet**

2.3 Bedeutung von Antriebstechnologien für die Mobilität der Zukunft

Bedeutung von Brückentechnologien

Dass in ferner Zukunft die Mobilität nicht mehr auf fossilen Energieträgern basiert, ist gegenwärtig Konsens. Ziel ist der Übergang zu alternativen Antriebsformen, im Speziellen der Elektromobilität. Dabei werden aber zumindest mittelfristig verschiedene Antriebstechnologien als Brückentechnologien fungieren, aber neben den rein elektrischen Antriebssystemen werden mithin andere alternative Technologien zur Anwendung kommen. Derzeit wird verstärkt auf PHEV als Brückentechnologie gesetzt. Daher sollten die Experten beurteilen, welche Bedeutung sie den BEV, den PHEV sowie anderen Technologien, insbesondere Erdgas und Brennstoffzellen, zukünftig sowohl für Marktanteile als auch Umsätze der Automobilunternehmen beimesen. Abbildung 14 zeigt die Einschätzung der Experten.

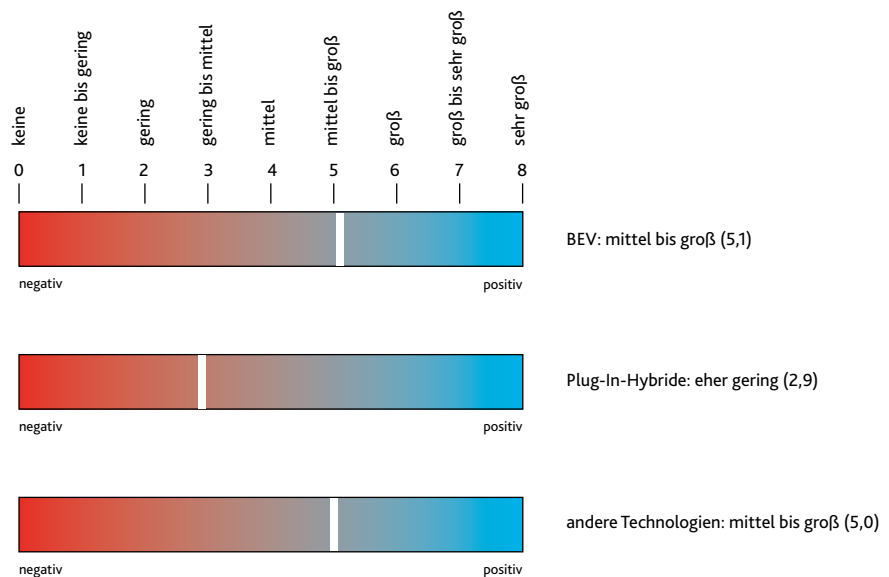


Abbildung 14: Zukünftige Bedeutung bestimmter Antriebstechnologien der Fahrzeuge für Marktanteil und Umsätze der Automobilunternehmen

Quelle: Eigene Darstellung.

Reine Elektrofahrzeuge größere Bedeutung als Hybridfahrzeuge

BEV wird seitens der Experten eine mittlere bis große Bedeutung beigemessen. Einerseits ist global ein zunehmender Trend zur Elektromobilität zu verzeichnen. Langfristig werden Elektrofahrzeuge und andere alternative Antriebe heute verbreitete Mobilitätslösungen ersetzen. Je stärker die Marktdurchdringung mit BEV in internationalen Märkten erfolgt, desto stärker wird die Automobilindustrie auch in der Umsatzentwicklung und den Marktanteilen davon abhängig. Insbesondere zeigt dies die Quote

für Elektrofahrzeuge in China, dem gegenwärtigen Leitmarkt für Elektromobilität und einem der größten Absatzmärkte für Kraftfahrzeuge insgesamt. Auch zukünftige Entwicklungen wie das autonome Fahren werden die Marktdurchdringung von Elektrofahrzeugen befördern.

Die zukünftige Bedeutung von PHEV wird als eher gering eingeschätzt. Diese werden mit großer Mehrheit nur als Brückentechnologie gesehen, da die Technik, zwei Motorsysteme in einem Auto zu verbauen, letztendlich teuer und auf Dauer nicht zielführend ist. PHEV vereinen derzeit zwar die Vorteile von Verbrennungsmotor (große

**Reichweiten der
Elektrofahrzeuge steigen**



Reichweiten) mit den Vorteilen vom Elektromotor (lokal emissionsfreier Betrieb in der Innenstadt), jedoch sind PHEV deutlich schwerer als herkömmliche Dieselfahrzeuge, wodurch sie im nicht-elektrischen Antrieb mehr verbrauchen. Entsprechend dieser Entwicklung werden zunächst Marktanteile und Umsätze durch PHEV deutlich steigen und langfristig durch rein elektrisch angetriebene Fahrzeuge ersetzt werden. Zudem scheint auch das bisherige „Reichweitenproblem“ der BEV gelöst, der Tesla 100D verfügt bereits heute über eine Reichweite von etwas über 600 km. Auch in **Lastverkehr** sind bezogen auf die Ladeinfrastruktur und Reichweiten bereits heute Lösungen absehbar, vorhanden oder von Herstellerseite heute schon ab 2020 vertraglich verpflichtend versprochen, die vor wenigen Jahren noch für unmöglich bzw. unwirtschaftlich gehalten wurden. Daher werden PHEV nur als Schlüsseltechnologie fungieren. Aber auch bezogen auf diese Rolle wird von den Experten vereinzelt kritisiert, dass PHEV nur ein nicht effizienter Zwischenschritt sind, der es den Fahrzeugherstellern erlaube, große Fahrzeuge mit offiziell wenig Emissionen in den Markt einzuführen und gleichzeitig weiterhin Gewinne mit dem Verbrennungsmotor zu erzielen. Für den Umwelt- und Klimaschutz leisten sie daher keinen Beitrag.

Neben der reinen Elektromobilität werden sich weitere Antriebstechnologien verbreiten, wie Brennstoffzellen

Auch andere alternative Antriebstechnologien, etwa der **Brennstoffzellentechnologie**, werden zukünftig nach Einschätzung der Experten noch einen nennenswerten Marktanteil umfassen und eine mittlere bis hohe Bedeutung auch für die Automobilunternehmen aufweisen. Dabei werden für diese Einschätzung zwei wesentliche Ursachen gesehen: kurz- bis mittelfristig kann eine aus Verbraucherperspektive unzureichende bzw. als zu gering empfundene Reichweite von BEV sowie bspw. ein möglicher



Ausstieg aus der Dieselschiffahrt die Bedeutung anderer alternativer Antriebe stärken. Andererseits kann der Marktanteil für reine BEV nur so lange steigen, wie die Rohstoffe für die Batterien verfügbar sind. Auch daher werden alternative Antriebstechnologien an Bedeutung gewinnen. Zudem gehen einige Experten davon aus, dass sich eine fahrzeugsegmentspezifische Antriebstechnologie entwickeln wird. Für den motorisierten Individualverkehr (MIV) werden BEV zukünftig eine große Bedeutung für den Marktanteil haben. Für Langstreckenmobilität und Personen- sowie Gütertransporte (Nutzfahrzeuge, Busse, LKW) werden alternativen Antriebe, wie Brennstoffzellen oder Erdgas, eine große Bedeutung entwickeln.

Mit Blick auf die Einschätzung verschiedener **Antriebstechnologien** für Marktanteile und Umsatz der Automobilhersteller und der Tatsache, dass sich die deutschen Automobilhersteller bisher im Wesentlichen nur auf klassische Verbrennungsmotoren konzentriert haben, wurden die Experten gebeten, diese gegenwärtige Strategie der Konzentration auf nur eine Technologie bezogen auf die Wettbewerbsfähigkeit beurteilen. Dabei sollten sie sowohl auf die Automobilhersteller, aber auch die dahinterstehenden anderen Unternehmen der Wertschöpfungskette und damit die Automobilindustrie Bezug nehmen. Zudem sollten sie darlegen, ob ein technologieoffener Wettbewerb mit Fokus auf die Elektromobilität eine zukunftsfähigere Strategie darstellt.



Weiterentwicklung in der Technologie für die Verkehrswende nötig

Die Konzentration auf nur eine Antriebstechnologie, insbesondere den **Verbrennungsmotor**, wird eher kritisch gesehen. Zwar ist es verständlich, dass die deutsche Automobilindustrie infolge der Markt- und Technologieführerschaft auch weiterhin auf diese Technologie setzen will, da kurz- und ggf. auch mittelfristig hier noch hohe Gewinne erzielt werden können und die hohe Wettbewerbsfähigkeit arbeitsmarktrelevant ist. Aufgrund der fossilen Ressourcen wird dies mittel- bis langfristig kein Wachstumsmarkt mehr bleiben. Bei einer Ausrichtung auf **zukünftige Wachstumsmärkte** kann man mit nur einer Technologie Erfolg haben (vgl. Tesla). Eine derzeit verfolgte zukünftige Fokussierung der deutschen Automobilindustrie auf Diesel- und Benzinantriebe birgt infolge der unbestrittenen zunehmenden Bedeutung alternativer Antriebstechnologien erhebliche unternehmerische Gefahren. Für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Automobilindustrie ist eine Konzentration auf klassische Antriebe daher mittelfristig bis langfristig nachteilig, speziell zukünftige Innovationsfähigkeit und Technologieführerschaft betreffend. Gerade in Bezug auf **Batterie-zellfertigung** ist bereits gegenwärtig der Anschluss verloren gegangen, sodass die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Automobilhersteller gefährdet ist. Zudem deutet alles darauf hin, dass zum Erreichen der internationalen Vereinbarung zum Klimaschutz die **Verkehrswende** angegangen werden muss. Welche Technologie sich am Ende durchsetzen wird (Batterie, elektrischer Antrieb oder Wasserstoff) scheint heute noch nicht final entschieden. Dem klassischen Verbrennungsmotor in der heutigen (Emissions-)Form wird allerdings keine Zukunft vorausgesagt. Zudem treiben global andere, auf dem Automobilmarkt teils vollkommen neue Akteure diese neuen Technologien massiv voran. Es scheint daher höchst riskant, sich zu lange einzig auf Verbrennungsmotoren zu verlassen. Bezüglich der Verbrennungsmotoren sollten die Automobilhersteller daher sehr genau kalkulieren, welche Anstrengungen sie für die Weiterentwicklung der Technologie unternehmen und ob das dafür aufgewendete Kapital nicht eher in die Weiterentwicklung (bzw. Neuentwicklung) alternativer emissionsarmer Antriebstechnologien investiert werden sollte.

Technologieoffenheit als Vorteil

Speziell aus der besagten Unsicherheit wird die Technologieoffenheit grundsätzlich als Vorteil gesehen, unabhängig der Diskussion um Elektromobilität. Damit kann jedes Unternehmen selbst bestimmen, welche Innovationen es für die zukünftigen Herausforderungen entwickelt. Dabei können kosteneffiziente Lösungen sowie neue Geschäftsfelder entwickelt werden. Bezogen auf den Mobilitätssektor und speziell alternative Antriebstechnologien sind jedoch relevante Hürden zu nehmen, um diese Vorteile zu verwirklichen. Insbesondere müssen konkrete Zielvorgaben durch die Politik benannt und konsequent umgesetzt werden. Nach Expertenmeinung führt insbesondere die Abschwächung oder Behinderung solcher Zielvorgaben insbesondere durch Lobby-Arbeit zu einem Herausögern und einer Persistenz einer konventionellen Technologie, obwohl derzeit ökologisch bessere, aber noch kostenintensivere Technologien am Markt bestehen. Daher kann ein regulatorischer Rahmen, der einzelne Technologien in Zukunft ausschließt, für alle Marktteilnehmer von Vorteil sein.

2.4 Bedeutung der Elektromobilität für Wertschöpfung und Geschäftsmodelle

Mit einer neuen Antriebstechnologie gehen unweigerlich auch neue Komponenten für Motoren, Antriebsstrang etc. einher. Daher ist es unbestritten, dass sich dies auf die **Zulieferer** der Automobilunternehmen auswirkt. Beispielsweise benötigt ein Elektromotor deutlich weniger Bauteile bzw. Komponenten als ein Verbrennungsmotor, aber auch neue technische Lösungen werden erforderlich. Dies bedeutet weniger benötigte Arbeitsplätze in den bisherigen Industriebereichen. Aber nicht nur für Unternehmen der vorgelagerten Wertschöpfungsstufe ergeben sich Veränderungen, sondern ebenso für Unternehmen der Automobilindustrie nachgelagerter Bereiche wie Werkstätten oder Tankstellen. Ohne hier auf mögliche konkrete, einzelne Fertigungsstufen oder Folgen eingehen zu wollen, wurden die Experten gebeten darzulegen, welche Chancen und Risiken sie aus den veränderten Wertschöpfungsketten für die Zulieferer und nachgelagerten Bereiche der Automobilindustrie sehen. Tabelle 4 illustriert die wesentlichen Chancen und Risiken.

Chancen und Risiken bei den Zulieferern

Chancen	Risiken
Zulieferer der Automobilindustrie	
► Erschließung neuer Geschäftsfelder und Dienstleistungen durch Digitalisierung	► Wegfall vieler Komponenten und andere Anforderungen, daher weniger Zulieferer erforderlich
► durch sinkende Komplexität der Fahrzeugproduktion Markteintritt als OEM (Erstausrüster)	► geringere Wertschöpfung und damit geringerer Markt für Zulieferer bei klassischem Verbrennungsmotor
► Entwicklung neuer Produkte, vorrangig in der Batterie-, Sensor- und Material-/Werkstofftechnik	► fehlender Aufbau von Know-how in Batteriefertigung, daraus folgt Wegfall der wesentlichen Wertschöpfungskomponente
Unternehmen nachgelagerter Bereiche der Automobilindustrie	
► digitale Verknüpfung zwischen Werkstatt und Auto (mehr Kundenbindung)	► Alle Unternehmen müssen mit verschlechterten Marktbedingungen und Marktbereinigung rechnen, die auf die Versorgung mit fossilen Kraftstoffen beziehungsweise auf Service oder Reparatur bei Motortechnik setzen
	► stärkere Fokussierung auf Software und Smarte Systeme, mechanische Reparaturen werden weniger Bedeutung haben
	► klassische Tanken bzw. perspektivisch das Laden an Tankstellen wird zunehmend obsolet

Tabelle 4: Grundsätzliche Chancen und Risiken veränderter Wertschöpfungsketten

Quelle: Eigene Darstellung.

Zulieferer müssen in neue Geschäftsfelder eintreten

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Experten bei den gefragten allgemeinen Auswirkungen blieben und kaum spezifische Angaben tätigten. Mögliche Chancen und Risiken für die Zulieferer halten sich in etwa die Waage. Was deutlich wird ist, dass in der Umstellung auf die Anforderungen der Elektromobilität (sowohl fahrzeugtechnisch als auch infrastrukturell) zahlreiche **neue Geschäftsfelder**, Produkte und Dienstleistungen entstehen werden, aufgrund derer sich Zulieferer zu OEM entwickeln können. Aber auch in der Entwicklung neuer Produkte, insbesondere der Batterie-, Sensor- und Material- bzw. Werkstofftechnik sehen die Experten ein großes Potenzial für die Zulieferindustrie, mithin werden sich hier verstärkt neue Unternehmen in die Lieferketten integrieren, bisherige Unternehmen hingegen ausscheiden. Das größte Risiko wird dabei darin gesehen, dass infolge der geringeren Komplexität und Wertschöpfungstiefe der Elektroantriebe insgesamt deutlich weniger Zulieferer benötigt werden. Wer keine Nische besetzen oder keine neuen Geschäftsfelder entwickeln kann, wird mittel- bis langfristig vom Markt verschwinden. Demzufolge wird es sicher Verteilungseffekte und in gewissem Sinne eine Marktbereinigung geben. Da dies jedoch kein sprunghafter, plötzlicher Umbruch ist, werden sich viele Zulieferer umstrukturieren und mit neuen Produkten positionieren können.

Die Einschätzung möglicher Chancen und Risiken für nachgelagerten Bereiche der Automobilindustrie fiel deutlich schwieriger, es erfolgten ausschließlich Aussagen zu den beispielhaft genannten Werkstätten und Tankstellen. Auch hier sind zunächst die allgemeinen Chancen (bspw. neue Geschäftsfelder) und Risiken (weniger Bedarf an klassischen Unternehmen) wie bei den Zulieferern gesehen. Jedoch sind diese Unternehmen noch deutlicher von neuen Geschäftsfeldern und Spezialisierungen abhängig, da sie fast ausschließlich auf die klassischen Automobile abgestellte Leistungen anbieten. Daher werden für diese Unternehmen substanziell mehr Risiken gesehen, da eine Umorientierung hier sehr hoher Investitionen bedarf, welche zahlreiche (freie) Werkstätten kaum werden stemmen können. Klassische Tankstellen könnten obsolet werden, da das Laden zu Hause sowie induktives Laden auf Parkplätzen den überwiegenden Strom für Elektrofahrzeuge zur Verfügung stellen werden. Bezogen auf eine mehrfach benannte, notwendige **Verkehrswende** ergibt sich nach Meinung einzelner Experten aber insbesondere für ländliche Regionen eine Chance, hier alternative Mobilitätskonzepte zu etablieren und so ein bereits jetzt bestehendes Problem in diesen Räumen zu beheben. Aufgrund der hohen Anzahl von Tankstellen und/oder Werkstätten in der Fläche bietet es sich an, diese zu „Mobilitäts-Stationen“ zu entwickeln, wo eine Vielzahl von Sharing- und Mietlösungen angeboten und damit einem zunehmend veränderten Bedarf im Mobilitätsverhalten Rechnung getragen werden könnte. Die strategische Umsetzung dürfte dabei außerhalb der städtischen Kernmetropolen leichter gelingen, da in den Metropolen bereits ein breites ÖPNV- und Sharing-Netz vorhanden bzw. etabliert ist.

Automatisierung und Digitalisierung als neue Geschäftsfelder

Auf Basis der Chancen und Risiken wurden die Experten ferner gebeten, Geschäftsmodelle zu klassifizieren, die für den zukünftigen Erfolg der Zulieferer essenziell erscheinen. Dabei wird dieser Prozess des Strukturwandels nach Einschätzung einiger Exper-

ten heterogen stattfinden und auch geprägt sein durch Umorientierung auf Geschäftsfelder im digitalen Bereich und Einstieg in Geschäftsfelder, die Prozesse der Energiewende als Ganzes betreffen. Im Speziellen wird in der **Automatisierung und Vernetzung von Fahrzeugen**, auch bedingt durch andere Veränderungen wie der Digitalisierung, ein neues Geschäftsfeld gesehen. Denn besonders die Digitalisierung ermöglicht neue Formen der Organisation der Mobilität (Sharing) sowie Erbringung von Mobilitätsdienstleistungen (autonomes Fahren). In diesem Kontext wird daher auch in Mobilitätsdienstleistungen ein neues Geschäftsfeld für Zulieferer gesehen. Jedoch wird von einigen Experten kritisch hinterfragt, ob Mobilitätsdienstleistungen tatsächlich von denselben Firmen angeboten werden können, die bisher Bauteile von Verbrennungsmotoren hergestellt haben. Hier sind Unternehmen aus anderen Branchen (etwa aus dem Sharing-Bereich oder der Verkehrsunternehmen des öffentlichen Verkehrs) mitunter besser aufgestellt. Mehrfach wurde bereits darauf verwiesen, dass bezogen auf die Elektromobilität, aber auch auf die zukünftige Wertschöpfung im Automobilsektor der Batterietechnologie eine wesentliche Rolle zukommt. Sie stellt eine kritische Schlüsselkomponente zum Erfolg der Elektromobilität dar. Daher ist es konkludent, dass die Experten im Bereich der Batterietechnologie (Batterieforschung, Batterietechnik, Batteriesteuerung etc.) ein zukünftiges Geschäftsfeld für die Zulieferer der Automobilunternehmen sehen. Hohe Kapazitäten, Schnelladefähigkeit sowie die ökologisch nachhaltige Produktion von Batterien werden nach Expertenmeinung die neuen Anforderungen darstellen. Als weitere zukunftsweisende neue Geschäftsfelder wurden die **Sensortechnik und die Materialforschung** benannt. Die Sensortechnik ist dabei insbesondere für das autonome Fahren relevant, die Materialforschung hingegen bezüglich des Energieverbrauchs und damit der Reichweite von Elektrofahrzeugen. Beide Geschäftsfelder werden dabei sicherlich nur für einen Teil der Zulieferbetriebe relevant werden.



Allianzen und eigene Fertigungen von Batterietechnologie sollten in Deutschland angestrebt werden

Bezogen auf die **Batterietechnologie** wurden die Experten gebeten einzuschätzen, für wie wichtig sie es erachten, dass auch die deutschen Automobilhersteller in der eigenen Batteriefertigung tätig werden bzw. strategische Allianzen mit etablierten Produzenten eingehen. Die Wichtigkeit der eigenen Batteriefertigung bzw. strategischer Allianzen wird von der überwiegenden Mehrheit als wichtig eingestuft, wenngleich eine Einzelmeinung dies für unwichtig erachtet. Auch vor dem Hintergrund der **Sektorkopplung** bedarf es der nationalen Anstrengung von Automobilherstellern, aber anderer Unternehmen wie auch Energieversorgern, die Batterietechnologien weiterzuentwickeln. Dabei muss die Batteriezellfertigung nicht durch die Automobilwirtschaft erfolgen, dies können spezialisierte Unternehmen mitunter günstiger und mit größeren Skaleneffekten. Was jedoch als sinnvoll erachtet wird, ist eine Zellfertigung zumindest in Europa als Gegengewicht zu den asiatischen Herstellern aufzubauen. Die deutsche, zumindest aber europäische Automobilwirtschaft sollte sich jedoch in Batteriefertigung und -management engagieren. Es wäre wünschenswert, wenn die deutsche Industrie auf einen eigenen Hersteller zurückgreifen könnte. Als zukunftsfähige Technologie bzw. Aufgabe wird schwerpunktmäßig die Entwicklung neuer Generationen von Batterien, auch für Bereiche außerhalb der Automobilindustrie, genannt. Darüber



hinaus stellen die konkreten Bereiche Batteriemanagement und -recycling nach Einschätzung der Experten zukünftig relevante Bereiche dar. Zudem wird in der Brennstoffzelle eine weitere Technologie gesehen.

In diesem Kontext wurde angemerkt, dass eigene Batterien eine vertikale Integration der Wertschöpfungsketten bedeuten und als sinnvoll erachtet werden. Aus kosten- und entwicklungstechnischer Perspektive werden hier auch strategische Allianzen als ausreichend erachtet, da diese flexibler sind. Ziel der eigenen Batterieentwicklung/-produktion sollte generell eine größtmögliche Unabhängigkeit der europäischen Automobilindustrie von Produktion und Rohstoffen sein. Aber auch aus volkswirtschaftlichen Gründen sollte unbedingt auf eine eigene Produktion gesetzt werden. Die Batteriefertigung ist für den Antrieb der Fahrzeuge die Schlüsselkomponente, vergleichbar mit dem derzeitigen Antriebsstrang beim Verbrennungsmotor. Daher sind eigene Kompetenzen in diesem Feld elementar. Derzeit werden Batterien überwiegend in Asien, Japan, Korea und China, gefertigt. Risiken bestehen in der Bildung von Quasi-Monopolen einzelner Länder auf seltene Erden, die eine Schlüsselressource zur Produktion von Batterien darstellen. Deutschland sollte auf die nächste und übernächste Generation der Batteriefertigung und des Batterierecycling zur Rohstoffsicherung setzen.

Neben der Batterietechnologie können weiteren Komponenten bzw. Wertschöpfungsstufen der Elektrofahrzeugproduktion für die deutsche Automobilindustrie strategisch bedeutend sein. Für weitere Komponenten bzw. Wertschöpfungsstufen der Produktion von Elektrofahrzeugen wurden zahlreiche Aspekte benannt, die sich insgesamt aus der Zuordnung der Antworten nicht in eine eindeutige Rangfolge bringen lassen. Auch wurde hier ebenfalls die Batterietechnologie benannt, welche für die Auswertung jedoch nicht berücksichtigt wird, da diese separat behandelt wurde. Wird die Rangfolge nach der Anzahl der Nennungen dieser Komponenten bzw. Wertschöpfungsstufen bestimmt, dann werden im autonomen Fahren/in Fahrzeugassistenzsystemen, im Leichtbau/in der Materialforschung, in der Batteriesteuerung und in Batteriemanagementsystemen, im Batterierecycling sowie in der Entwicklung bzw. der Produktion von Technologien und Elektrofahrzeugen für andere Verkehrsbereiche (Güter- und Lastverkehr) weitere relevante Geschäftsfelder gesehen. Auch neue Produktionstechnologien und -verfahren („individualisierte Massenproduktion“ bzw. „Losgröße 1“, d. h. auch eine Serienproduktion von individuellen Produkten) werden zukünftig als wichtig erachtet.

Strategische Allianzen über die gesamte Wertschöpfungskette

„Die Delphi-Befragung macht deutlich, es bedarf bei der Formulierung und Umsetzung der Elektromobilitätsstrategie der Bundesregierung eines Sinneswandels in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Nicht abwarten und reagieren sind sinnvoll, sondern sich aktiv den Herausforderungen des Spannungsverhältnisses einer Technologie offenen Debatte versus eines denkbaren Masterplanes stellen.

Das bedeutet letztlich auch, dass Leitbild und handelnde Personen einen Paradigmenwechsel herbeiführen müssen. Nicht die politische Strömung einer einzelnen Partei ist hierzu notwendig, sondern ein nationaler Kraftakt, sprich Konsens.

Hierbei sind kluge ordnungspolitische Rahmenbedingungen zugrunde zu legen, bei denen gegebenenfalls bestehende Regularien und Anreizsysteme neu zu denken und anzupassen sind, da das bisherige Förderregime seine intendierte Wirkung nicht entfaltet und der Markt entsprechende Entwicklungen nicht beziehungsweise nur unzureichend selbst forciert.

Der nachhaltige Beitrag der E-Mobilität wird dadurch dennoch nicht kurzfristig kommen.

Da die Energiewende in den kommenden Jahren zielgenauer zu justieren sein wird (Diskussion über Steuern und Abgaben, Ausbau der Verteilnetze, Ausbau der regenerativen Energien, Sektor-Kopplung, Integration neuer technischer Entwicklungen usw.), tiefgreifende Strukturänderungen in der Volkswirtschaft zu implizieren sind, aber parallel auch globale Impulse auftreten werden, fehlt bisher die gesellschaftliche Gesamtsicht, sodass erst eine Lernkurve die verstärkte Nutzung der E-Mobilität befördern wird.

Allerdings wird andererseits wiederum die Nutzung Künstlicher Intelligenz, beispielsweise für selbstfahrende Kraftfahrzeuge, den Prozess entscheidend beeinflussen, sodass in den kommenden fünf Jahren sehr große Fortschritte zu erwarten sind.

Wichtig ist es somit, die gesellschaftliche „Adaption“ der E-Mobilität (wie technische Vereinheitlichungen, Vereinheitlichung von deutschem/europäischem/internationalem Recht; Abstimmung nationaler Politiken, Moderation eines gesellschaftlichem Diskurses, Änderung im mentalen Verhalten, aber auch entsprechender Preissensitivität) stringent zu organisieren und zu moderieren.“

Rainer Otto, Geschäftsführer Vi-Strategie GmbH



2.5 Bedeutung anderer Entwicklungen und Wirtschaftsbereiche für die Elektromobilität

Insgesamt zeigt sich, dass unter Berücksichtigung der bisherigen Expertenmeinungen die Automobilindustrie zukünftig deutlich stärkere **Schnittstellen zu anderen Wirtschaftsbereichen** aufweisen wird, insbesondere zum **Energiesektor**, zum **Verkehrssektor** und der Informations- und Kommunikationstechnik (**IKT**). Insbesondere das autonome Fahren fungiert hier als Brücke. Digitalisierung ist der wesentliche Trend, der diese Schnittstellen schafft. Sie bildet die Grundlage sowohl für den Produktionsprozess als auch die Vernetzung der einzelnen Systeme untereinander.

Insbesondere wurden als weitere bedeutende Entwicklungen hier **Front- und Back-End-Systeme** benannt, die einerseits für die Kommunikation der Fahrzeuge untereinander und mit der relevanten Infrastruktur (Ladestationen, Parkplätze, Bezahl- und Abrechnungssysteme etc.) und andererseits mit dem Benutzer (wo befindet sich bspw. freies Fahrzeug, wann ist Ladevorgang abgeschlossen, wie ist Verkehrslage etc.) von großer Bedeutung sind. Für die Energiewirtschaft ist es dabei zentral, relevante Daten aus den Fahrzeugen und von den Ladepunktbetreibern zu extrahieren. So können die Flexibilitätspotenziale der Elektromobilität für das Energiesystem nutzbar gemacht und bspw. Netzausbau optimiert oder sogar vermindert werden.

Auch die **Ladeinfrastruktur** wird als ein Bereich angesehen, der für die **Automobilindustrie** immer bedeutender wird, meist gekoppelt mit dem **Energiesektor**. Dabei geht es hier nicht nur um den Ausbau und Betrieb der physischen Infrastruktur, sondern um die Vernetzung der Fahrzeuge mit dieser. Besonders geht es um Aspekte wie das Lademanagement, die Fahrtenplanung oder das Zugangsmanagement zur Ladeinfrastruktur (vollständige Integration des Ladens, d.h. vor dem Hintergrund der begrenzten Lademöglichkeiten müssen die Fahrzeuge untereinander kommunizieren und so die geeignete Möglichkeit zum Nachladen erkennen, dies erfordert auch eine Einflussnahme auf Routenwahl und Fahrzeit oder die Buchung einer Ladestation).

Im Verkehrssektor sind der Trend zu **Sharing-Systemen und neue Bedienformen im ÖPNV** Entwicklungen, die auch für die Automobilindustrie neue Geschäftsbereiche darstellen können. Dabei geht es vor allem um die Elektrifizierung von Verkehrsträgern, neue Mobilitätsangebote wie Car-Sharing, Mobilitätsdienstleistungen wie effiziente Vernetzung verschiedener Verkehrsmitteln, Integration neuer Verkehrsmittel, u.a. E-Bikes, in den Modal Split, mobile Benutzeranwendungen etc.

In diesem Kontext wird auch sog. „smarten“ Lösungen eine hohe Bedeutung beigemessen. Jedoch bedeutet smart hier nicht nur „intelligent“, sondern die Kompatibilität offener Systeme als Gesamtlösung. Das Ziel liegt darin, bestehende Insellösungen so weit wie möglich zu vernetzen bzw. durch systemoffene Lösungen zu ersetzen. Eine maßgebliche Bedeutung hat hier die Standardisierung, bspw. die Nutzung eines einzigen Steckers für Ladesäulen. Besonders im Bereich Normung und Standardisierung müssen hierfür in nächster Zeit größere Anstrengungen unternommen werden. Dabei

Digitalisierung und IKT spielen bei der Verkehrswende tragende Rolle

Smarte Lösungen müssen kompatibel sein für eine Gesamtlösung

Verknüpfung der Energiewende mit der Verkehrswende

sollten offene Systeme zum Tragen kommen, die auch Spielraum für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle lassen und neuen Akteuren den Markteintritt erlauben.

Besonders der **Energiesektor**, die **Wohnungswirtschaft** und der **Verkehrssektor** sind für die Umsetzung der Elektromobilität bedeutend und sollten von den Experten bezüglich ihrer Relevanz beurteilt werden. Die Bedeutung des Elektromobilitätsmarktes für die Energiewirtschaft wird von den Experten mehrheitlich als groß eingestuft, wobei mehrere Teilnehmer darauf verweisen, dass dies auch umgekehrt gilt. Insbesondere für die Speicherung volatilen Stroms aus erneuerbaren Energien und damit den Netzbetrieb, aber auch als neuer Absatzmarkt für Strom und andere Energiedienstleistungen ist die Elektromobilität bedeutend. Zudem sollte der Strom für E-Fahrzeuge vorrangig aus **erneuerbaren Energiequellen** stammen, daher hat die E-Mobilität auch Bedeutung für die Energiewende, insbesondere dem Ausbau des Anteils erneuerbarer Energien. Umgekehrt sind Elektrofahrzeuge auf ein ausreichendes Stromangebot angewiesen, was bedeutet, dass ausreichende Kapazitäten jederzeit zur Verfügung stehen müssen. Elektromobilität ist damit stark vom Netzausbau und den Erzeugungskapazitäten der EVU abhängig. Bezogen auf den Energiesektor geht es um die Integration der Elektrofahrzeuge in die Netze und damit das Lastmanagement dieser. Insbesondere vor dem Hintergrund der Steuerung eines flexiblen Verbrauchs und einer adäquaten Abstimmung von Stromangebot und -nachfrage erscheint dies notwendig. Die Bedeutung einer ausreichenden Ladeinfrastruktur hierfür wurde dabei bereits mehrfach benannt.

Ladeinfrastruktur über EVU

Speziell bezogen auf den Ausbau der Ladeinfrastruktur können neben der **Energie-wirtschaft** **Wohnungsunternehmen** interessante Akteure darstellen. Die Bedeutung der Energieversorgungsunternehmen wurde bereits genannt und wird auch für den Ausbau der Ladeinfrastruktur eher als substanziell eingeschätzt, denn sie stellt zugleich ein neues Geschäftsfeld für sie dar. Bereits zahlreiche EVU bieten unterdessen Komplettlösungen (Hardware, Software, Services) für Kommunen bzw. Unternehmen aus Wirtschaft und Automobilindustrie an (White Label). Dazu zählen etwa der technische Betrieb der Ladeinfrastruktur (inklusive Roaming, Zugang, Abrechnung), Fulfillment, Wartung und technischer Service, das Angebot und der Aufbau eigener Ladelösungen sowie die Belieferung mit zertifiziertem Ökostrom. Bezüglich der Wohnungsunternehmen wird die Bedeutung dieser für den Ausbau der Ladeinfrastruktur derzeit eher mittelgroß eingeschätzt, infolge rechtlicher Hürden. Ein Problem stellt dabei die Umlage der Kosten für eine entsprechende Infrastruktur dar, weil diese auf alle Mieter erfolgen müsste, unabhängig davon, ob diese Eigentümer von Elektrofahrzeugen sind oder diese nutzen. Mittelfristig wird jedoch ebenso das Angebot von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge relevant, wie heute bei Internet/Telefonie, Wasser, Strom und Kabelfernsehen. In Verbindung mit der autarken Stromerzeugung bzw. Mietstrommodellen als aktuell neues Geschäftsfeld werden auch Ladeinfrastrukturen als neues Geschäftsfeld interessant, insbesondere nachdem die Novelle der Ladesäulenverordnung klarstellt, dass der Ladepunkt der Punkt der Belieferung nach EnWG ist und damit auch Dritte angeboten werden können.

„Insbesondere die Wohnungswirtschaft sollte bei den politischen Rahmenbedingungen und bei innovativen Geschäftsmodellen im Bereich der Elektromobilität einbezogen werden. Ein Massenmarkt ist nur möglich, wenn auch Mieter problemlos elektrisch fahren und laden können! Ich sehe hier die Stadtwerke und die (kommunale) Wohnungswirtschaft als natürliche Partner.“

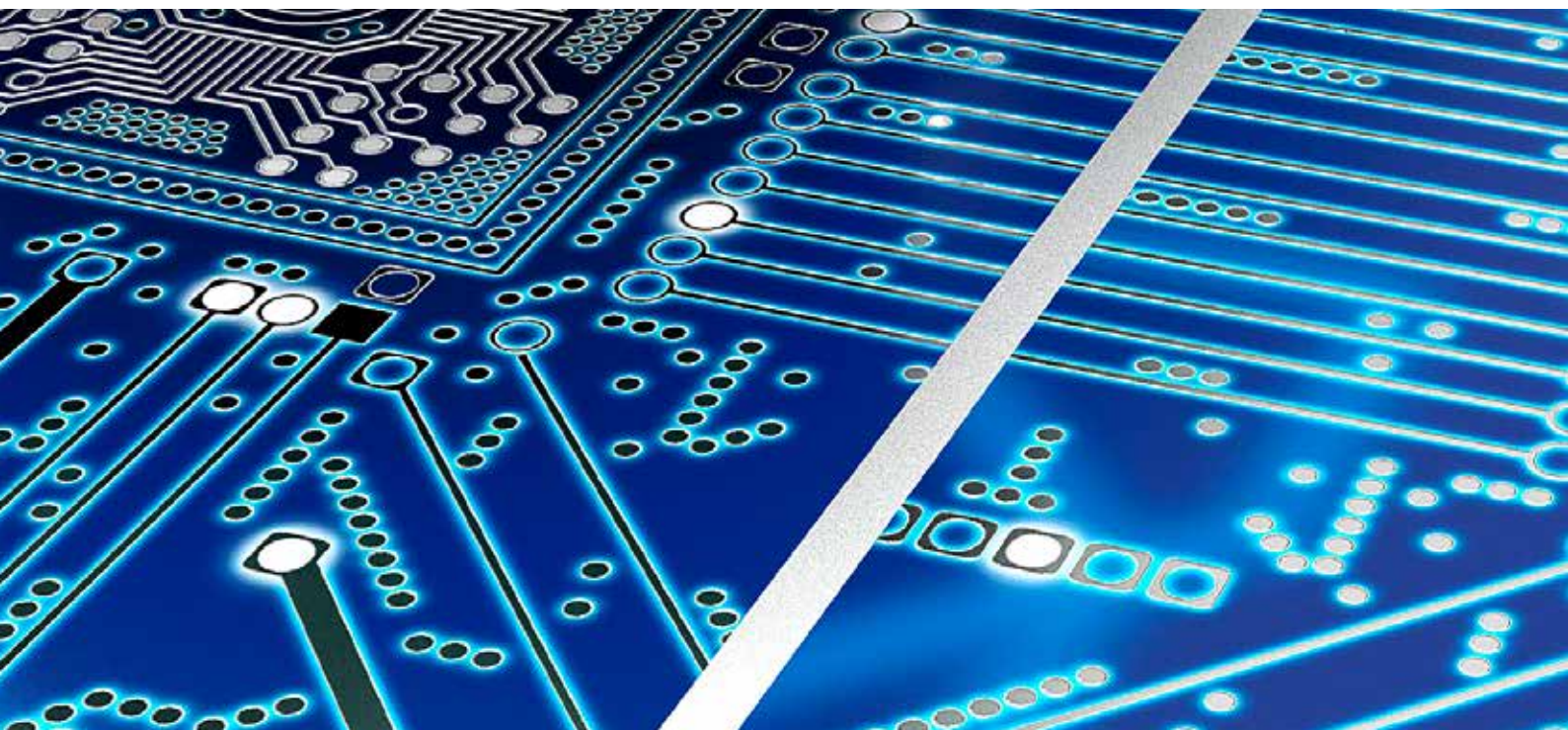
Thomas Jebesen, Mitglied des Vorstands,
Deutsche Kreditbank AG



Verkehrsaufkommen durch neue ÖPNV Konzepte lösen

Für den **Verkehrssektor** wird in der Elektromobilität ein großes Potenzial insbesondere bezogen auf die Reduzierung von Lärm- und Schadstoffemissionen gesehen. Für den innerstädtischen Verkehr wird das Potenzial gesehen, durch verstärkte Nutzung von elektrifizierten Zweirädern und E-Sharing-Angeboten den Straßenverkehr zu entlasten und durch kleinere elektrische Nutzfahrzeuge für Lieferverkehre, Liefer-, Paket- und Gesundheitsdienste die insbesondere die Innenstädte verkehrlich und emissionsbezogen zu entlasten. Kritisch wurde hier allerdings angemerkt, dass mit einer Umstellung auf E-Fahrzeuge nicht zwingend das Problem des hohen Verkehrsaufkommens gelöst wird bzw. dass dieses sogar noch steigen könnte, da nun infolge dieser „sauberen“ Technologie vermehrt Fußgänger, Radfahrer oder ÖPNV-Nutzer auf Elektrofahrzeuge, besonders E-Autos, umsteigen könnten („Kannibalisierung des Individualverkehrs“). Für den ÖPNV gilt das gleiche, jedoch ergibt sich hier ein weiterer Aspekt: Wenn der ÖPNV zum Lückenschluss oder Bedienung wenig frequentierter Linien ergänzend bzw. ersetzend E-Sharing-Angebote integrieren würde, könnte eine Verlagerung vom MIV hin zum ÖPNV gelingen. Hier hängt dies aber stark vom System ab: Solche Angebote sollten stationsgebunden sein, da bspw. im Falle von Free-Floating die Gefahr besteht, dass eine Verlagerung in die andere Richtung stattfindet und damit das Verkehrsaufkommen steigen und der ÖPNV geschwächt werden könnte.

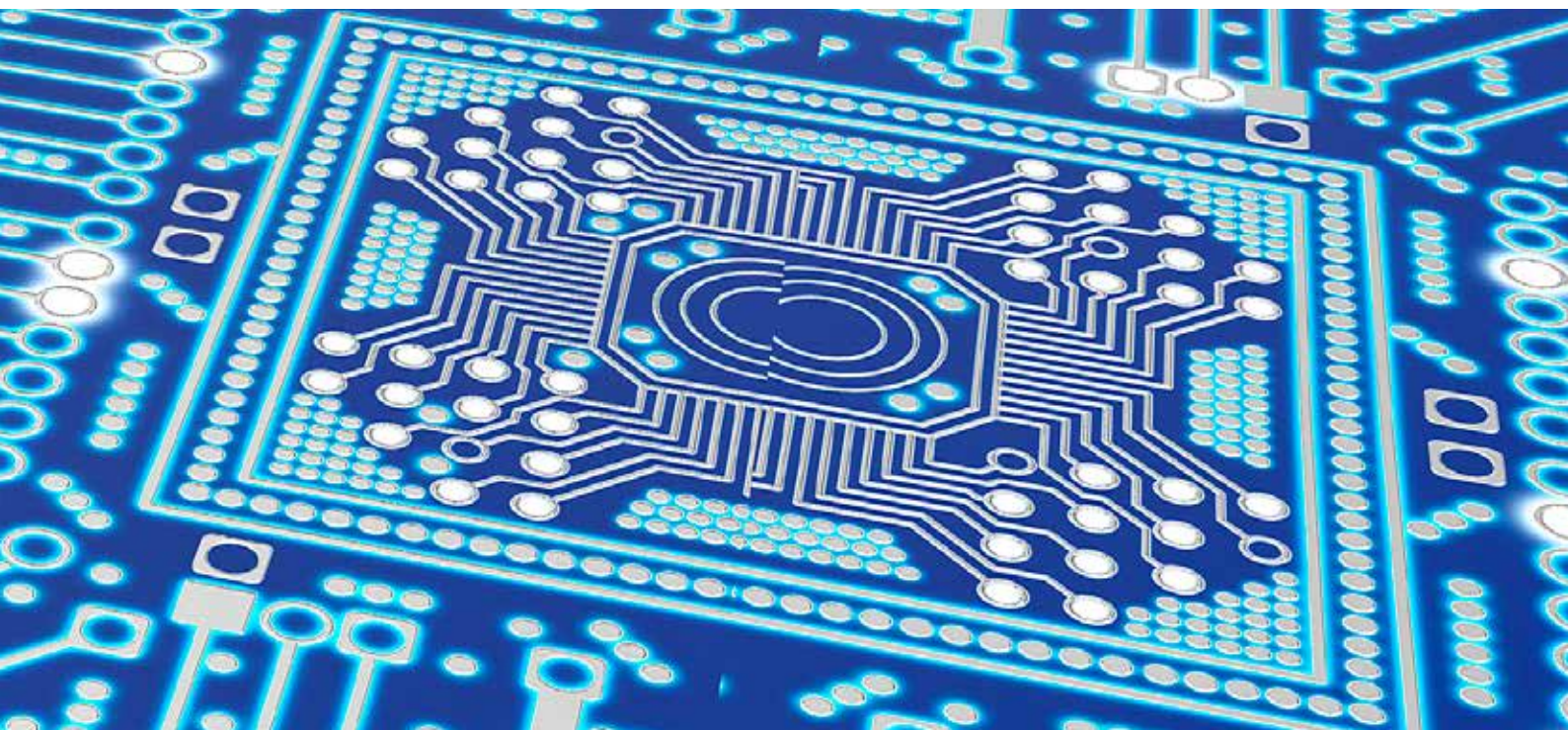
Es zeigt sich, dass für das Ziel „**Deutschland als Leitmarkt der Elektromobilität**“ auch in anderen Wirtschaftsbereichen Anstrengungen erforderlich sind. Gleichwohl bezweifeln einige der Experten, ob Deutschland zum Leitmarkt werden könnte, insbesondere angesichts des Vorsprungs anderer Länder bei dieser Technologie erscheint ihnen dies eher unrealistisch. Es zeigt sich jedoch, dass von den Experten nur wenige



konkrete Maßnahmen benannt wurden, welche nur einen marginalen Präzisierungsgrad aufweisen. Zudem wurden einige schlagwortartige Maßnahmen benannt, welche Politik und Kommunen ergreifen könnten. Die wesentlichen Aussagen sind in Tabelle 5 dargestellt.

Wirtschaftsbereich	Maßnahmen
Energiewirtschaft	▶ Entwicklung Speichertechnologie und Ausbau Speicher ▶ Umbau Netze für Integration Elektromobilität ▶ Entwicklung an Angeboten und Dienstleistungen für systemdienliche Stromnutzung von Fahrzeugen
IT-Branche	▶ Systeme zur einfachen Betankung, Abrechnung und Bezahlung ▶ digitale Endanwendungen zur reibungslosen digitalen Integration von Mobilität im Alltag
Einzelhandel/DL-Sektor	▶ Angebot von Parkplätzen mit Ladesäulen für Elektroautos

Tabelle 5: Maßnahmen anderer Wirtschaftsbereiche zur Beförderung der Elektromobilität
Quelle: Eigene Darstellung.



2.6 Szenario „Status quo“ – Entwicklungsstand des Elektromobilitätsmarktes in den nächsten 5 bis 10 Jahren

Abschließend wurden die Experten gebeten abzuschätzen, wie sich der Elektromobilitätsmarkt in Deutschland und hier speziell der **Markt für Elektrofahrzeuge in fünf bis zehn Jahren** gestalten würde, wenn die beiden wesentlichen Akteure der Elektromobilität (Automobilhersteller und Politik) weiter wie bisher agieren und die gegenwärtigen Rahmenbedingungen weitestgehend beibehalten würden. Insbesondere stellt sich die Frage, ob hier eine ähnliche Entwicklung wie bei dem Erdgas-Antrieb erfolgen könnte. Diese Gefahr wird von den Experten mehrheitlich eher nicht gesehen, wenngleich noch große Anstrengungen zu unternehmen sind, damit sich der Elektromobilitätsmarkt entsprechend der politischen Zielstellungen entwickeln kann. Für eine schnelle Marktdurchdringung der Elektromobilität reichen die derzeitigen politischen Rahmenbedingungen jedoch nicht aus. Hier bedarf es neuer **Anreiz- und Fördermechanismen** und der Beseitigung bestehender regulatorischer Hemmnisse. Der Markterfolg von Elektrofahrzeugen steht durch internationale Marktentwicklungen nicht in Frage, was jedoch noch offen bleibt ist, ob und wie bei einem „weiter wie bisher“ die deutsche Automobilindustrie dann in diesem Markt aufgestellt bzw. etabliert sein wird. Jedoch wird nach Meinung der Experten der weltweite Druck positiver Treiber sein, um der Elektromobilität einen signifikanten Marktanteil in zehn Jahren zu sichern. Dafür bedarf es aus Perspektive einzelner Experten jedoch keiner neuen Anreiz- und Fördermechanismen oder Kaufprämien, sondern eine klare Ordnungspolitik. Die Gefahr, dass die deutsche Automobilindustrie anderenfalls endgültig den Anschluss an die relevanten Entwicklungen und Märkte verpasst und dauerhaft Schaden nimmt, wird durchaus gesehen.

Deutsche Automobilindustrie muss neuen Trends folgen

Sofern hier kein Gegensteuern erfolgt, könnte die deutsche Automobilindustrie in Märkten mit stärkerer Regulierung für Elektromobilität deutliche Absatzanteile verlieren. Das Ergebnis wäre eine Gefährdung von Arbeitsplätzen in der Fertigung. Auch würde Innovationspotenzial verloren gehen, Deutschland würde als Hersteller-Land von Kraftfahrzeugen global bedeutungslos werden. Verlorengegangene Arbeitsplätze könnten hingegen durch solche in anderen Branchen mit Bezug zur Elektromobilität, etwa dem Energiesektor oder Maschinen- und Anlagenbau, (teilweise) kompensiert werden. Wenn die deutsche Automobilindustrie diese Entwicklungen weiterhin ignoriert und/oder nur schwerfällig auf diese neuen Herausforderungen reagiert, könnte die Marktstellung der deutschen Automobilindustrie bedroht sein. Eine weitere Bedrohung ergibt sich daraus, dass die deutsche Automobilindustrie derzeit nur unzureichend auf den aktuellen Leitmärkten der Elektromobilität vertreten ist und ggf. dort zukünftig nicht mehr im ausreichenden Maße Marktanteile zurückerobert kann. Auch aus anderen Trends, etwa dem zunehmenden Anteil von Sharing, muss die Automobilindustrie reagieren, da dadurch auch unabhängig von der Antriebstechnologie die Anzahl der PKW zurückgehen wird.



3 ABLEITUNGEN AUS DER STUDIE

Politische Maßnahmen könnten den Elektromobilitätsmarkt in Deutschland antreiben

Gegenwärtig verläuft die Umsetzung der Elektromobilitätsstrategie eher schleppend und es scheint, dass die gesetzten Ziele verfehlt werden. Dabei wirkt dies auf andere Zielstellungen der Bundesregierung, bspw. den Klimaschutz. Hier wird die Elektromobilität in den nächsten fünf bis zehn Jahren einen eher geringen Beitrag leisten. Dies ist dem noch unentschlossenen Handeln der Politik geschuldet, welche bisher eher einseitige Prioritäten bezogen auf die Förderung der Elektromobilität gesetzt hat. Es erfolgte bisher eher eine Fokussierung nur auf Klimaschutzziele, weniger auf eine „**Mobilitätswende**“. Somit wurden wenig geeignete Förderinstrumentarien bereitgestellt, um die derzeit erheblich höheren Kosten bei der Anschaffung von Elektrofahrzeugen zu kompensieren, die sich während der Betriebszeit im Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeugen kaum amortisieren. Im Ergebnis verzögert und verlängert sich die Anlaufphase zur Markteinführung und damit erfolgt der Markthochlauf mit einer deutlichen zeitlichen Verzögerung. Folglich sind substanziell weniger Elektrofahrzeuge auf der Straße als geplant. Auch Verzögerungen beim erforderlichen Infrastrukturausbau, z. B. Ladeinfrastruktur, sowie das bislang eher zögerliche Umdenken seitens der Automobilhersteller tragen dazu bei, dass kurz- bis mittelfristig hier keine Besserung zu erwarten ist.

Langfristig wird der **Beitrag der Elektromobilität zum Klimaschutz** hingegen durchweg als eher groß gesehen. Hier werden weitere relevante Trends den Verkehrssektor beeinflussen (bspw. Digitalisierung, autonomes Fahren oder „Sharing statt Eigentum“) und die deutschen Automobilhersteller zwingen, sich mittel- bis langfristig verstärkt mit diesem Trend auseinanderzusetzen. Dabei wird dies in einem stärkeren Ausmaß erfolgen als es bisher angenommen absehbar ist. Hierfür spricht die Perspektive auf ein Verbot von Neuzulassungen fossiler Verbrennungsmotoren in einigen Staaten Europas. Schließlich führen technische Neuerungen dazu, dass sich langfristig Elektrofahrzeuge etablieren werden.

Bisherige Maßnahmen unzureichend

Das Ziel, Deutschland als **Leitmarkt der Elektromobilität** zu positionieren, scheint gegenwärtig nicht realisierbar bzw. in weiter Ferne. Hierfür ist ebenfalls ein neuer ordnungspolitischen Rahmen erforderlich, der ein ganzes Bündel unterschiedlicher Maßnahmen unterschiedlicher Fristigkeit enthalten muss. Aktuell führen verschiedene Hemmnisse der drei relevanten Gruppen (Politik, Automobilhersteller und Verbraucher) dazu, dass nur wenige Fortschritte in der Elektromobilität erfolgen. Den bisherigen Anreiz- und Fördermaßnahmen wird eine geringe Wirkung bzw. Zielgenauigkeit bezogen auf die Beförderung der Elektromobilität attestiert, wenngleich die intendierte Wirkung vieler Instrumente als positiv einzustufen ist.

Daher sollte diesen Hemmnissen mit bestimmten Anreizen bzw. politischen Vorgaben begegnet werden. Hierzu müssen bestehende Regularien und Anreizsysteme angepasst werden, da die aktuellen ihre intendierte Wirkung nicht entfalten oder verfehlen. Erste, relativ einfach umzusetzende Maßnahmen wären steuerliche Anreize zur Förderung der Elektromobilität wie steuerliche Vergünstigung von Ladestrom aus erneuerbaren Energien oder die steuerliche Gleich- bzw. Besserstellung von E-Dienstfahrzeugen in (kommunalen) Fahrzeugflotten.

Nicht für alle Anwendungen wird nach gegenwärtigem Stand der Technik der reine Elektroantrieb die optimale Lösung darstellen, auch was die dafür benötigten natürlichen Ressourcen und Rohstoffe angeht. Daher sollten weiterhin alternative Antriebstechnologien im Rahmen einer Mobilitäts- bzw. Verkehrswende gefördert werden. Für den MIV werden BEV zukünftig eine große Bedeutung für den Marktanteil haben. Für Langstreckenmobilität und Personen- sowie Gütertransporte (Nutzfahrzeuge, Busse, LKW) werden **alternativen Antriebe, wie Brennstoffzellen oder Erdgas**, eine große Bedeutung entwickeln. Die Konzentration auf nur eine Antriebstechnologie, insbesondere den Verbrennungsmotor, wird daher eher kritisch gesehen.

Elektroantrieb nicht für alle Sparten sinnvoll

Mit einer neuen Antriebstechnologie korrespondieren unweigerlich neue Komponenten für Motoren, Antriebsstrang etc. Daher ist es unbestritten, dass sich dies auf die Zulieferer der Automobilunternehmen auswirkt. Beispielsweise benötigt ein Elektromotor deutlich weniger Bauteile bzw. Komponenten als ein Verbrennungsmotor; neue technische Lösungen werden erforderlich sein. Die Umstellung auf die Anforderungen der Elektromobilität (sowohl fahrzeugtechnisch als auch infrastrukturell) wird zahlreiche neue Geschäftsfelder, Produkte und Dienstleistungen entstehen lassen, aufgrund derer sich Zulieferer nun auch zu OEM entwickeln können. In der Entwicklung neuer Produkte, insbesondere der Batterie-, Sensor- und Material- bzw. Werkstofftechnik sehen die Experten ein großes Potenzial für die Zulieferindustrie. Mithin werden sich hier verstärkt neue Unternehmen in die Lieferketten integrieren, bisherige Unternehmen hingegen ausscheiden. Das größte Risiko wird darin gesehen, dass infolge der geringeren Komplexität und Wertschöpfungstiefe der Elektroantriebe insgesamt deutlich weniger Zulieferer benötigt werden. Wer keine Nische besetzen oder keine neuen Geschäftsfelder entwickeln kann, wird mittel- bis langfristig vom Markt verschwinden. Demzufolge sind Verteilungseffekte und in gewissem Sinne eine **Marktberreinigung** eine logische Konsequenz. Da dies jedoch kein sprunghafter, plötzlicher, sondern ein gradueller längerfristiger Umbruch ist, werden sich viele Zulieferer umstrukturieren und mit neuen Produkten positionieren können.

Neue Geschäftsfelder in der gesamten Wertschöpfungskette

Besondere Bedeutung kommt hier auch der **Batteriefertigung** zu. Ziel der eigenen Batterieentwicklung/-produktion sollte generell eine größtmögliche Unabhängigkeit der europäischen Automobilindustrie von Produktion und Rohstoffen sein. Aus volkswirtschaftlichen Gründen ist es essenziell, auf eine eigene Produktion zu setzen. Die Batteriefertigung ist für den Antrieb der Fahrzeuge die Schlüsselkomponente, vergleichbar mit dem derzeitigen Antriebsstrang beim Verbrennungsmotor. Daher sind eigene Kompetenzen in diesem Feld elementar. Derzeit werden Batterien überwiegend in Japan, Korea und China gefertigt. Risiken bestehen in der Bildung von Quasi-Monopolen einzelner Länder auf seltene Erden, die eine Schlüsselressource zur Produktion von Batterien darstellen. Deutschland sollte auf die nächste und übernächste Generation der Batteriefertigung und des Batterierecycling zur Rohstoffsicherung setzen. Die Rahmenbedingungen sind entsprechend weiterzuentwickeln, **Forschung und Entwicklung** gilt es zu stärken, um mittel- bis langfristig die strategischen Kapazitäten in Deutschland aufzubauen.

Batteriefertigung bzw. -entwicklung in Deutschland essentiell

Für eine schnelle Marktdurchdringung der Elektromobilität reichen die derzeitigen politischen Rahmenbedingungen jedoch nicht aus. Hier bedarf es neuer **Anreiz- und Fördermechanismen** und der Beseitigung bestehender regulatorischer Hemmnisse. Der Markterfolg von Elektrofahrzeugen steht durch internationale Marktentwicklungen nicht in Frage, was jedoch noch offen bleibt, ist, ob und wie bei einem „Weiter wie bisher“ die deutsche Automobilindustrie in diesem Markt aufgestellt bzw. etabliert sein wird. Jedoch wird nach Meinung der Experten der weltweite Druck positiver Treiber sein, um der Elektromobilität einen signifikanten Marktanteil in zehn Jahren zu sichern. Dafür bedarf es aus Perspektive einzelner Experten jedoch keiner neuen Anreiz- und Fördermechanismen oder Kaufprämien, sondern eine klare Ordnungspolitik. Sofern hier kein Gegensteuern – auch seitens der Automobilhersteller – erfolgt, könnte die deutsche Automobilindustrie in Märkten mit stärkerer Regulierung für Elektromobilität deutliche Absatzanteile verlieren. Das Ergebnis wäre eine Gefährdung von Arbeitsplätzen in der Fertigung. Es könnte ebenfalls Innovationspotenzial verloren gehen. Deutschlands Position als Herstellerland von Kraftfahrzeugen ist global gefährdet.



Wesentliche Handlungsfelder für die Beschleunigung der Elektromobilität

- ▶ zusätzliche Fördermaßnahmen zur Reduzierung der Kostenunterschiede zwischen Elektrofahrzeugen und Fahrzeugen mit herkömmlichen Verbrennungsmotoren
- ▶ konsequenter Abbau von Subventionen, insbesondere der Steuervorteil für Diesel
- ▶ weitreichende Standardisierungen für das Laden von Elektrofahrzeugen (technische Standards, einheitliches Bezahlssystem etc.)

Konkrete Maßnahmenvorschläge

- ▶ ambitionierte CO₂-Grenzwerte für Fahrzeugflotten
- ▶ Regulierungsmaßnahmen für den Einsatz von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren, wie Zulassungsverbote entsprechender Fahrzeuge in der Innenstadt oder partielle Fahrverbote
- ▶ Schaffung von Steuervorteilen für Elektrofahrzeuge oder der Abbau von Steuervorteilen für Verbrennungskraftstoffe
- ▶ Ausstiegspfad aus der fossilen Verbrennungsmotortechnologie benennen
- ▶ Reduzierung der zulässigen Immissionen bei Verbrennungsfahrzeugen i. V. m. Zulassungsstopps für reine Fahrzeuge mit reinen Verbrennungsmotoren in Innenstädten und partiellen Fahrverbote
- ▶ massiver und schneller Ausbau der Ladeinfrastruktur
- ▶ Reform der Steuern, Abgaben und Umlagen: Umstellung der Kfz-Steuer auf typenspezifische Bonus-/Malus-Regelung für Neuzulassungen, stärkere Ausrichtung auf den CO₂-Ausstoß
- ▶ Einführung einer Zulassungsquote für Elektrofahrzeuge
- ▶ Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich der Elektromobilität auf hohem Niveau
- ▶ Etablierung einer Batteriezellforschung als Schlüsselkomponente der Elektromobilität

4 EXKURS: ELEKTROMOBILITÄT AM BEISPIEL VON HONG KONG

Die Automobilbranche und das Mobilitätsverhalten der Bürger befinden sich nicht nur in Deutschland, sondern weltweit inmitten eines fundamentalen Wandels. In Deutschland wurde der Trend jahrelang vernachlässigt, notwendige Entwicklungen eher inkonsequent befördert. Hinzu kommen Krisen wie der Dieselskandal oder der Kartell-Verdacht gegen mehrere der großen Automobilhersteller. Angesichts der schwachen Entwicklung der Elektromobilität in Deutschland im internationalen Vergleich stellt sich die Frage nach alternativen Umsetzungswegen. Interessant ist hierbei, welche Länder bzw. Regionen mit spezifischen Herausforderungen einer Verkehrs- und Mobilitätswende Akzente setzen. Relevante Faktoren sind vor diesem Hintergrund vor allem das Reichweiten-Problem, aber auch – wie in Deutschland – eine eigene Automobilindustrie mitsamt einer Lobby, die für etablierte Geschäftsmodelle und Technologien steht. Hierfür bietet sich das dicht besiedelte Hong Kong an.

Die Verwaltungsregion Hong Kong mit seiner maritimen Lage umfasst 263 Inseln. Die Sonderverwaltungszone („Special Administrative Region“ oder SAR) der Volksrepublik China hat auf einer Fläche von 2.755 km² eine Bevölkerung von 7,4 Mio. Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von ca. 6.780 EW/km² entspricht, wenn diese auf die Siedlungsfläche von ca. 1.100 km² bezogen wird.⁶⁶ Im Vergleich dazu hat Deutschland bei einer Fläche von 357.168 km² und 82 Millionen Einwohner und somit eine Bevölkerungsdichte von 230 EW/km².

Straßennetze in Hong Kong und Deutschland

Das Straßennetz Hong Kongs hat eine Länge von 2.107 km (Stand Dezember 2016). Diese verteilen sich mit 443 km auf Hong Kong Island, 471 km auf Kowloon und 1.193 km in den New Territories. Dabei gibt es 15 große Straßentunnel, ein Großteil von ihnen verbindet die Hauptinsel von Hong Kong Harbour aus mit dem Festland.⁶⁷ Deutschland besitzt ein oberirdisches Straßennetz mit einer Gesamtlänge von ca. 230.000 km.⁶⁸ Darin enthalten sind Bundesautobahnen, Bundesstraßen, Landstraßen und Kreisstraßen. Die Gemeindestraßen fehlen in dieser Aufstellung, sie haben eine Gesamtlänge von über 413.000 km.⁶⁹ Bezogen auf die Elektromobilität zeigt sich im Vergleich der Streckennetze ein Vorteil des Hong Kongs; die Frage der Reichweite stellt sich nicht in dem Maße wie in Deutschland, da selbst verhältnismäßig lange Strecken heute bereits von vorhandenen Elektrofahrzeugen abgedeckt werden können.

Fahrzeugflotten-Vergleich

Die Fahrzeugflotte in Hong Kong besteht aus vier Säulen: private PKW, die mit Superbenzin fahren, kommerzielle Dieselfahrzeuge wie LKW, Transporter und Busse, LPG-betriebene Taxis und Kleinbusse sowie eine wachsende Elektromobilitätsflotte, die sowohl privat als auch kommerziell genutzt wird. Zu den Taxis und Kleinbussen sei angemerkt, dass das Legislative Council im Jahre 2000 wegen der schlechten Luftqualität (insbesondere bei NO_x und VOCs) in Hong Kong eine gezielte Förderung zum Ersatz

alter Diesel-Fahrzeuge hin zu LPG-Antrieb – eine Art Abwrackprämie – eingeführt hat. Aus den Zahlen für 2016 ergibt sich für Hong Kong eine Gesamtfahrzeugflotte von ca. 603.000 Fahrzeugen, was bei der entsprechenden Einwohnerzahl von ca. 7,3 Mio. einer Fahrzeugdichte von 82 Fahrzeugen pro 1.000 Einwohnern entspricht. Auf deutschen Straßen waren im Vergleich dazu laut Kraftfahrtbundesamt am 1. Januar 2017 rund 62,6 Millionen Kfz zugelassen. Die Fahrzeugdichte liegt somit bei 684 Kraftfahrzeugen je 1.000 Einwohner. Dabei betrug im Jahr 2016 der Anteil der elektrisch betriebenen Fahrzeuge an der Gesamt-Fahrzeugflotte in Hong Kong ca. 1 %. Zum Vergleich, in Deutschland entwickelt sich die Zahl der neu zugelassenen Elektrofahrzeuge hingegen nur sehr schleppend. Laut Zahlen der Agentur für Erneuerbare Energien betrug die Anzahl von Elektrofahrzeugen 2016 knapp 25.500. Der Anteil von E-Mobilen an der Gesamtfahrzeugflotte fällt daher deutlich geringer als in Hong Kong aus und betrug 2016 ca. 0,06 %, wobei sich hier deutliche Unterschiede zwischen den Bundesländern zeigen (vgl. Abbildung 15).

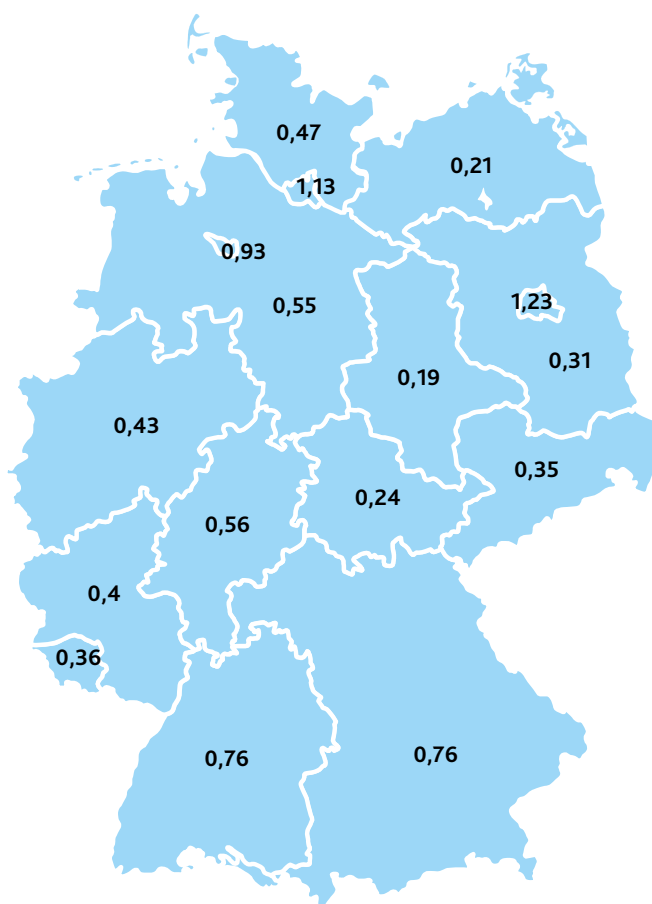


Abbildung 15: Anteil Elektro-PKW pro 1.000 Fahrzeuge 2016

Quelle: Eigene Darstellung nach Agentur für Erneuerbare Energien 2016.

Wie in Deutschland wird in Hong Kong seit Längerem über innerstädtische Fahrverbote von Dieselfahrzeugen diskutiert. Die schlechte Luftqualität schlägt sich inzwischen in den Statistiken u. a. zu Krankheiten mit Sterbefolge nieder. Die Planungen von Verkehr und Infrastrukturmaßnahmen müssen diesen Entwicklungen zwangsläufig Rechnung tragen.

Zur reinen Elektro-Mobilität ist es laut Expertenmeinung noch ein weiter Weg. Bevor es soweit ist, werden noch viele Vorstufen durchlaufen werden. Ein erster Schritt in die Zukunft der E-Mobilität sind dabei die bereits in großer Zahl am Markt verfügbaren Hybrid-Modelle. So hat der Hersteller Toyota mit dem Modell Prius bspw. die Modelle von Mercedes Benz als das weltweit am häufigsten neu zugelassene Taxi-Fahrzeug abgelöst. Und während die weltweite Markteinführung des Prius' seinerzeit im Jahre 1997 von der deutschen Autoindustrie mehr oder weniger ignoriert wurde, nutzt diese die Hybrid-Technologie nun, um die vorgegebenen Flotten-Durchschnittswerte theoretisch zu erreichen.



Lade-Infrastruktur

In Hong Kong wurde strategisch bereits recht früh mit dem Ausbau eines flächen-deckenden Ladenetzes begonnen. Wegen der herrschenden Raumknappheit finden sich die meisten PKW-Stellplätze unterirdisch in Parkhäusern und Tiefgaragen. Die öffentlichen Parkhäuser in den Büro-Bezirken sowie größeren Wohnquartieren wurden sukzessive mit Ladestationen ausgerüstet. Abbildung 16 zeigt die Entwicklung der öffentlichen Ladestationen von 2010 bis 2016, Ende Juni 2017 existierten bereits ca. 1.600 öffentliche Ladestationen, darunter 550 medium chargers für die öffentliche Nutzung. Die Stationen decken alle 18 Bezirke sowie unterschiedliche Gebäudetypen ab. Zusätzlich gibt es inzwischen in mehreren Bezirken insgesamt 24 CHAdeMO-Schnellladestationen, sodass mindestens eine Schnellladestation in einem Radius von 10 km zur Verfügung steht. Weiterhin existieren 268 Schnellladestationen mit anderen Ladestandards.

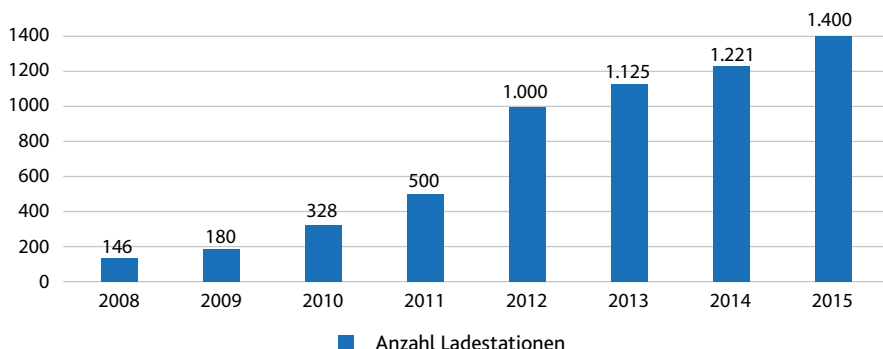


Abbildung 16: Entwicklung der öffentlichen Ladeinfrastruktur in Hong Kong 2010 bis 2016
Quelle: Environmental Protection Department, Hong Kong (2017).

Im direkten Vergleich dazu verfügt Deutschland mit Stand Oktober 2017 über 3.561 öffentlich zugängliche Ladestationen mit 7.205 Ladepunkten, davon 3.132 Normal-ladeeinrichtungen mit 6.333 Normalladepunkten und 429 Schnellladeeinrichtungen mit 872 Schnellladepunkten.⁷⁰ Nach Erhebung des BDEW lag die Anzahl der öffentlich zugänglichen Ladepunkte Mitte 2017 mit ca. 11.000 über den Zahlen der Bundes-netzagentur.⁷¹ Der Stand der Entwicklung wird deutlich, wenn das Verhältnis von Kfz/Ladesäule verglichen wird (Hong Kong: 1.600 Ladesäulen bei 603.000 Kfz; Deutschland: 5.500 Ladesäulen⁷² bei 62,6 Mio. Kfz). In Hong Kong kommen demnach auf eine Ladestation 377 Kfz, in Deutschland hingegen müssten sich rein rechnerisch 11.382 Kfz eine Ladesäule teilen. Mithin ist es zielführender, die Anzahl der Ladeinfrastruktur in der Fläche zu vergleichen. Dann würde rein rechnerisch und bezogen auf die Sied-lungs- und Verkehrsfläche⁷³ in Deutschland etwa eine Ladesäule auf 10 km² kommen, in Hong Kong wären etwa 24,2 Ladesäulen auf 10 km² bzw. 14,5 Ladesäulen je 10 km², wenn die Anzahl der Ladesäulen auf die gesamte Landfläche bezogen würde.

Der Förderansatz der Regierung Hong Kongs im Überblick

Neben dem Ausbau der Ladeinfrastruktur hat die Regierung in Hong Kong einen großen Anreiz beim Neukauf und der Erstzulassung von Elektrofahrzeugen eingeführt (vgl. dazu auch den o.g. Hinweis zur Förderung der Abschaffung alter Dieselfahrzeuge). Normalerweise werden Neufahrzeuge bezogen auf ihren Neuwert wie in Tabelle 6 dargestellt besteuert:

Class of Motor Vehicle	Rate of Tax
Private Cars	
a. The first \$150,000 of taxable value	40 %
b. On the next \$150,000	75 %
c. On the next \$200,000	100 %
d. On the remainder	115 %
Motor cycles and motor tricycles	35 %
a. Goods vehicles, other than van-type light good vehicles (LVG)	15 %
b. Goods vehicles, other than van-type light good vehicles (LVG)	
I. On the first \$150,000	35 %
II. On the next \$150,000	65 %
III. On the remainder	85 %
c. Van-type LGV exceeding 1.9 tonnes permitted gross vehicle weight	17 %
Taxis, Light Buses, Buses and Special purpose vehicles	3.7 %

Tabelle 6: Besteuerung von Fahrzeugen in Hong Kong

Quelle: Eigene Darstellung nach Environmental Protection Department (2017).

Dieser Ansatz führt dazu, dass insbesondere Verbrennungsfahrzeuge in der Luxusklasse hoch besteuert werden. Gleichzeitig gibt es mit der neu geregelten Kfz-Zulassungssteuer (Gültigkeit: 04/2017 bis 03/2018) Anreize, auf E-Mobile umzusteigen. Für Elektro-Fahrzeuge berechnet sich die Zulassungssteuer (First Registration Tax oder ‚FRT‘) mittlerweile wie folgt:

- private E-Mobile: von der FRT befreit bis zu einem Kaufwert von 97.500 HKD (10.700 EUR);
- kommerzielle E-Mobile (inkl. Imbisswagen, Busse, Leichtbusse, Taxis und Spezialfahrzeuge), E-Motorräder und E-Dreiräder sind generell FRT-befreit.

In die Praxis übersetzt heißt das, dass beispielsweise ein Tesla Model S bisher für einen vergleichbaren Preis der Neuzulassung einer Mercedes E-Klasse in Hong Kong auf die Straße gebracht werden konnte.

Dennoch gibt es auch hier genug bestehende und neue Herausforderung, die es zu bewältigen gilt. Als jüngste Entwicklung ist hier ein Positionspapier der deutschen bzw. europäischen Automobilindustrie (European Automotive Council, ein Teil der European Chamber of Commerce in Hong Kong) vom Frühjahr 2017 zu erwähnen, das zu einer Überarbeitung der Steuer-Anreize für Elektro-Autos führte.⁷⁴ Nach dieser Anregung durch die europäische Automobil-Lobby wurde die vormals ignorierte Hybrid-Technologie, ganze 20 Jahre nach der Markteinführung des Toyota Prius, in den Mittelpunkt gerückt, demnach jene Technologie, bei der die Europäer mittlerweile marktfähige Fahrzeuge vorweisen können. In der Klasse der Tesla-Produktpalette allerdings, dem Bereich, in welchem die europäischen Autobauer nach wie vor kaum konkurrenzfähige Fahrzeuge zu bieten haben, hat die Intervention die Aufhebung der Steuervergünstigungen für Tesla-Fahrzeuge in Hong Kong erwirkt. Vor diesem Hintergrund stellt sich allerdings die Frage, ob es sinnvoller wäre, eigene marktfähige Elektro-Fahrzeuge zu entwickeln und anzubieten, besonders mit Blick auf die Dieselproblematik und die drohenden Fahrverbote für Diesel-Fahrzeuge in deutschen und europäischen Großstädten. Vor dem Hintergrund der großen Chancen für Herstellern von Ladetechnologie in China ist diese Intervention fragwürdig. Deutsche Technologie und Ingenieure genießen nach wie vor großes Ansehen. Der Infrastrukturausbau ist bereit und die Anschlussfähigkeit neuer Technologien und Lösungen gegeben. Es gilt für deutsche Firmen, diese Chancen zu erkennen und daraus aktiv neues Geschäft zu generieren. Hong Kong kann hierbei durchaus als Testmarkt für den ungleich größeren Zukunftsmarkt China betrachtet werden. Deutsche Konzepte und Technologien für die Elektromobilität, die erfolgreich im überschaubaren Hong Kong eingeführt worden sind, werden einen sehr viel einfacheren Markteintritt auf dem Festland der Volksrepublik China haben.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Hong Kong als am dichtesten besiedelte Region der Welt mit seiner geringen geographischen Größe ein sinnvolles Testfeld für die Einführung von Elektromobilität und dem Ausbau einer Ladeinfrastruktur darstellt. Sicher sind insbesondere die infrastrukturellen Herausforderungen in einem geographisch größeren Deutschland komplexer und der hier getätigte strukturelle Vergleich diskutierbar. Der direkte Vergleich soll aber Szenarien diskutieren, weltweite Erfolgsbeispiele aufzeigen und hinterfragen, ob der deutsche Ansatz, die Anreize und die Gegenreaktionen zur E-Mobilität zukunftsfähig und der deutschen Automobilindustrie zuträglich sind.

ENDNOTEN

- 1 Vgl. Europäische Kommission 2011a.
- 2 Vgl. Europäische Kommission 2011b, S. 3.
- 3 Vgl. ebenda, S. 6.
- 4 Vgl. ebenda.
- 5 Vgl. Europäische Kommission 2011a, S. 15.
- 6 Vgl. bspw. Europäische Kommission 2011b, S. 8.
- 7 Vgl. Bundesregierung 2011, S. 5.
- 8 Vgl. ebenda.
- 9 Vgl. ebenda.
- 10 Vgl. ebenda.
- 11 Vgl. ebenda, S. 6.
- 12 Vgl. Bundesregierung 2007, S. 4-6.
- 13 Vgl. ebenda, S. 43 bzw. Bundesregierung 2009, S. 3.
- 14 Vgl. Fraunhofer IAO/PwC (2010).
- 15 Vgl. Bundesregierung 2009, S. 4.
- 16 Vgl. Bundesregierung 2010.
- 17 Vgl. Bundesregierung 2011, S. 6.
- 18 Vgl. ebenda, S. 9.
- 19 Vgl. Bundesregierung 2009, S. 18.
- 20 Vgl. NPE 2011, S. 5.
- 21 Vgl. Rottmann/Grüttner 2017, S. 39.
- 22 Vgl. Bundesregierung 2009, S. 19-22.
- 23 Vgl. ebenda, S. 12.
- 24 Vgl. ebenda, S. 2.
- 25 Vgl. ebenda, S. 12.
- 26 Vgl. Europäische Union 2014.
- 27 Vgl. Bundesregierung 2011, S. 26.
- 28 Vgl. NPE 2014, S. 3.
- 29 Vgl. ebenda, S. 43.
- 30 Vgl. ebenda.
- 31 Vgl. ebenda.
- 32 Vgl. Bundesregierung 2013, S. 44.
- 33 Aktuell wird über eine rückwirkende Verlängerung der Steuerbefreiung von fünf auf zehn Jahre bei erstmaliger Zulassung seit dem 1. Januar 2016 bis zum 31.12.2020 entschieden. Vgl. Bundesregierung 2016.
- 34 Vgl. Elektromobilitätsgesetz - EmoG 2015.
- 35 Zum Maßnahmenpaket 2016 siehe BMWi 2016.
- 36 Vgl. Bundesregierung 2011, S. 10.
- 37 Vgl. Bundesregierung 2009, S. 3.
- 38 Vgl. Kraftfahrtbundesamt 2016.
- 39 Vgl. ebenda, S. 34.
- 40 Vgl. BMWi 2014, S. 43.
- 41 Vgl. NPE 2011, S. 32.
- 42 Vgl. BAFA 2016.
- 43 Vgl. NPE 2014, S. 45.
- 44 Vgl. ebenda, S. 51.
- 45 Vgl. Bundesnetzagentur 2017. Diese Anzahl der Ladestationen weicht deutlich von anderen Zahlen ab. So verzeichnet die Plattform e-stations bspw. 5.986 Ladestationen in Deutschland (vgl. <https://www.e-stations.de/ladestationen/liste>), jedoch wird dort nicht nach Ladepunkten differenziert bzw. ist nicht erkenntlich, ob es sich tatsächlich um Ladestationen oder Ladepunkte handelt.
- 46 Der BDEW weist mit Stand Juni 2017 ca. 11.000 Ladepunkte aus (vgl. BDEW 2017) und damit deutlich mehr als die Bundesnetzagentur. Mit hin haben bisher nicht alle Betreiber öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur diese gemäß Ladesäulenverordnung an die Bundesnetzagentur gemeldet.
- 47 Vgl. BDEW 2016.
- 48 Vgl. ebenda, S. 7.
- 49 Vgl. ebenda.
- 50 Vgl. NPE 2016a, S. 8.
- 51 Vgl. NPE 2016b.
- 52 Vgl. NPE 2016a, S. 10.
- 53 Vgl. Automobilwoche vom 15.07.2016.
- 54 Vgl. ARD 2015.
- 55 Vgl. TAB 2012, S. 10.
- 56 Vgl. The Wallstreet Journal vom 31.08.2014.
- 57 Vgl. bspw. FAZ vom 22.05.2017.
- 58 Vgl. Der Tagesspiegel vom 22.05.2017.
- 59 Vgl. Schaufenster Elektromobilität 2016.
- 60 Vgl. NPE 2016b.
- 61 Vgl. BDEW 2016.
- 62 Vgl. dazu Schaufenster Elektromobilität 2014.
- 63 Vgl. NPE 2014, S. 16-18.
- 64 Vgl. Gastkommentar Oliver Rottmann im Handelsblatt, 30.08.2017.
- 65 Die Normung ist derzeit bereits auf den Weg gebracht.
- 66 Vgl. Hong Kong Special Administrative Region Government 2017.
- 67 Vgl. Hong Kong Highways Department 2017.
- 68 Vgl. Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2017.
- 69 Vgl. BMVI 2016, S. 101. Die letzte Erhebung fand jedoch im Jahr 1992 statt, sodass es hier Abweichungen geben kann.
- 70 Vgl. Bundesnetzagentur 2017. Diese Anzahl der Ladestationen weicht deutlich von anderen Zahlen ab. So verzeichnet die Plattform e-stations bspw. 5.986 Ladestationen in Deutschland (vgl. <https://www.e-stations.de/ladestationen/liste>), jedoch wird dort nicht nach Ladepunkten differenziert bzw. ist nicht erkenntlich, ob es sich tatsächlich um Ladestationen oder Ladepunkte handelt.
- 71 Der BDEW weist mit Stand Juni 2017 ca. 11.000 Ladepunkte aus (vgl. BDEW 2017) und damit deutlich mehr als die Bundesnetzagentur. Mit hin haben bisher nicht alle Betreiber öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur diese gemäß Ladesäulenverordnung an die Bundesnetzagentur gemeldet.
- 72 Wird angenommen, dass je Ladesäule 2 Ladepunkte existieren (Mittelwert der Ladepunkte je Ladesäule nach den Daten der BNetzA), ergibt sich bezogen auf die Anzahl der Ladepunkte nach BDEW eine rechnerische Anzahl von 5.500 Ladesäulen.
- 73 Für Deutschland vgl. Statistisches Bundesamt 2017. Bezogen auf Hong Kong wird die Landfläche mit ca. 1.100 km² angegeben, wovon ca. 25 % bebaut sind. Da von der Landfläche ca. 40 % Parke und Naturreservate einnehmen, sind rechnerisch gegenwärtig demnach ca. 660 km² für Siedlungszwecke nutzbar (vgl. Hong Kong Special Administrative Region Government 2017).
- 74 Vgl. South China Morning Post 2017.

BEFRAGTE EXPERTEN

- ▶ Oliver Frank, Bereichsleiter Erneuerbare Energien und energieeffiziente Mobilität, dena Deutsche Energie-Agentur, Berlin
- ▶ Markus Ganserer, MdL, Bündnis 90/ Die Grünen, Sprecher für Mobilität, Forstpolitik und Öffentlichen Dienst, Bayerischer Landtag, München
- ▶ Christian Guhl, Partner, KONEXUS Consulting Group GmbH, Hamburg
- ▶ Stefan Kapferer, Vorsitzender der Hauptgeschäftsführung, BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, Berlin
- ▶ Jochen Kleef, Partner, Kleef & Co., Berlin, Hong Kong
- ▶ Sabine Leidig, MdB, Die Linke, Ausschuss Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin
- ▶ Thomas Lenke, Geschäftsführer und Gesellschafter, tilia GmbH, Leipzig
- ▶ Michael Lindhof, CEO, mobileeeee Betriebsgesellschaft mbH & Co. KG, Frankfurt/Main
- ▶ Prof. Dr. Norbert Menke, Sprecher der Geschäftsführung der LVV Leipziger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH, Leipzig
- ▶ Dipl.-Math. Rainer Otto, Geschäftsführer Vi-Strategie GmbH, Erfurt
- ▶ Alexander Pehling, Fachgebietsleiter Elektromobilität und Speichertechnologien, VKU Verband kommunaler Unternehmen, Berlin
- ▶ Bastian Pfarrherr, Leiter Innovationsmanagement, Stromnetz Hamburg, Hamburg
- ▶ Matthias Reichmuth, Leiter Themfeld Verkehr und Mobilität, Leipziger Institut für Energie GmbH, Leipzig
- ▶ Dr.-Ing. Pascal Schlagermann, Trianel GmbH, Aachen
- ▶ Kurt Sigl, Präsident, Bundesverband eMobilität e.V., Berlin
- ▶ Bernhard Strohmayer, Bundesverband Erneuerbare Energie e.V., Berlin
- ▶ Uwe Zimmermann, Stv. Hauptgeschäftsführer, Deutscher Städte- und Gemeindebund, Berlin
- ▶ Anonym, ohne Namensnennung (1 Fragebogen)

LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

Agentur für Erneuerbare Energien (Hrsg.) (2016): Verkehrswende in den Bundesländern kommt langsam in Fahrt; online verfügbar unter <https://www.unendlich-viel-energie.de/verkehrswende-in-den-bundeslaendern-kommt-langsam-in-fahrt>, zuletzt geprüft am 30.10.2017.

Automobilwoche vom 15.07.2016: Marktanteil der Elektroautos in Deutschland stagniert; online verfügbar unter <http://www.automobilwoche.de/article/20160715/agenturmeldungen/307159968/erstes-halbjahr-marktanteil-der-elektroautos-in-deutschland-stagniert>, zuletzt geprüft am 22.05.2017.

ARD 2015: Die Story – Das Märchen von der Elektromobilität. Wie Politik und Industrie E-Autos bremsen.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (Hrsg.) (2016): Elektromobilität (Umweltbonus), Zwischenbilanz zum Antragstand vom 30. September 2016.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hrsg.) (2014): Die Energie der Zukunft, Vierter Monitoring-Bericht zur Energiewende.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hrsg.) (2016): Rahmenbedingungen und Anreize für Elektrofahrzeuge und Ladeinfrastruktur; online verfügbar unter <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Industrie/Elektromobilitaet/rahmenbedingungen-und-anreize-fuer-elektrofahrzeuge.html>, zuletzt geprüft am 14.10.2016.

Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) (Hrsg.) (2016): Verkehr in Zahlen 2016/2017, 45. Jahrgang.

Bundesnetzagentur (Hrsg.) (2017): Liste der gemeldeten Ladeeinrichtungen; online verfügbar unter www.bundesnetzagentur.de/-Shared-Docs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/HandelundVertrieb/Ladesaeulen/Ladesaeulenkarte_Datenbankauszug6.xlsx, zuletzt geprüft am 30.10.2017.

Bundesregierung (2007): Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm.

Bundesregierung (2009): Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung.

Bundesregierung (2010): Etablierung der Nationalen Plattform Elektromobilität am 3. Mai 2010, Gemeinsame Erklärung von Bundesregierung und deutscher Industrie.

Bundesregierung (2011): Regierungsprogramm Elektromobilität.

Bundesregierung (2013): Deutschlands Zukunft gestalten, Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, 18. Legislaturperiode.

Bundesregierung (2016): Entwurf eines Gesetzes zur steuerlichen Förderung von Elektromobilität im Straßenverkehr.

Bundesverband Carsharing (2017), <https://carsharing.de/alles-ueber-carsharing/carsharing-zahlen>, Abgerufen am 20.11.2017.

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) (2017): Erhebung Elektromobilität, online verfügbar unter <https://www.bdew.de/internet.nsf/id/bdew-erhebung-elektromobilitaet-de> und [www.bdew.de/internet.nsf/id/D2BE121131F0D757C12581C3002964CA/\\$file/PI_20171024_Anlage_Grafiken-Erhebung-Ladeinfrastruktur.pdf](http://www.bdew.de/internet.nsf/id/D2BE121131F0D757C12581C3002964CA/$file/PI_20171024_Anlage_Grafiken-Erhebung-Ladeinfrastruktur.pdf), zuletzt geprüft am 30.10.2017.

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) (2016): BDEW-Erhebung Elektromobilität; online verfügbar unter <https://www.bdew.de/internet.nsf/id/bdew-erhebung-elektromobilitaet-de>, zuletzt geprüft am 22.05.2017.

Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) (Hrsg.) (2012): Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt, Innovationsbericht; Arbeitsbericht Nr. 153.

Der Tagesspiegel vom 22.05.2017: Wirtschaft, Neue Akku- und Zellfabriken Daimler errichtet Batteriefabrik in Sachsen, online verfügbar unter <http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/neue-akku-und-zellfabriken-daimler-errichtet-batteriefabrik-in-sachsen/19839618.html>, zuletzt geprüft am 15.11.2017.

Europäische Kommission (2011a): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Energiefahrplan 2050, KOM(2011) 885.

Europäische Kommission (2011b): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO₂-armen Wirtschaft bis 2050, KOM(2011) 112.

Europäische Union (2014): Richtlinie 2014/94/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe.

EVA Fahrzeugtechnik GmbH (Hrsg.) (2015): Whitepaper, Förderung von Elektromobilität in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern; online verfügbar https://www.evafahrzeugtechnik.de/fileadmin/media/Bilder/40_Infocenter/Publikationen/Portfolioinfos/EVA_Whitepaper_4_Foerderung_von_Elektromobilitaet_in_Deutschland.pdf, zuletzt geprüft am 22.05.2017.

Focus online: In einem Land fährt jeder Dritte mit Strom: Wo das Elektroauto den größten Zulauf hat, http://www.focus.de/auto/elektroauto/china-vorn-deutschland-zieht-langsam-nach-globaler-vergleich-wo-das-elektroauto-den-groessten-zulauf-hat_id_7461937.html, abgerufen am 27.10.2017

Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 22.05.2017: Elektromobilität: Daimler baut zweite Batteriefabrik in Sachsen, online verfügbar unter <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/daimler-baut-zweite-batteriefabrik-in-kamenz-in-sachsen-15027634.html>, zuletzt geprüft am 15.11.2017.

Fraunhofer IAO/PwC (2010): Elektromobilität, Herausforderungen für Industrie und Öffentliche Hand.

Hong Kong Highways Department (2017): Quality Life with Better Roads and Rails; online verfügbar unter <https://www.hyd.gov.hk/en/home>, zuletzt geprüft am 30.10.2017.

Hong Kong Special Administrative Region Government (Hrsg.) (2017): Hong Kong – the Facts; online verfügbar unter <https://www.gov.hk/en/about/about/hk/facts.htm>, zuletzt geprüft am 30.10.2017.

Kraftfahrtbundesamt 2016: Fahrzeugzulassungen (FZ), Bestand an Kraftfahrzeugen nach Umwelt-Merkmalen, 1. Januar 2016, FZ 13.

Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) (2011): Zweiter Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität.

Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) (2014): Fortschrittsbericht 2014 – Bilanz der Marktvorbereitung.

Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) (2015): Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland, Statusbericht und Handlungsempfehlungen 2015.

Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) (2016a): Wegweiser Elektromobilität, Handlungsempfehlungen der Nationalen Plattform Elektromobilität.

Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) (2016b): Informieren Sie sich über die Themen – Fahrzeug; online verfügbar unter <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/themen/fahrzeug/#tabs>, zuletzt geprüft am 14.10.2016.

Rottmann, Oliver und André Grüttner (2017): Elektromobilität im städtischen Kontext, in: Transforming Cities, 2/2017, S. 38-42.

Rottmann, Oliver (2017): E-Mobilität als Chance, Gastkommentar Handelsblatt, 30.08.2017.

Schaufenster Elektromobilität der Bundesregierung (2016): Ergebniskonferenz; online verfügbar unter <http://schaufenster-elektromobilitaet.org/de/content/index.html>, zuletzt geprüft am 30.10.2017.

Statista GmbH (Hrsg.) (2017): Batterien für E-Autos - Größte Hersteller nach Absatz weltweit 2016, online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/490657/umfrage/ranking-zu-den-groessten-herstellern-von-batterien-fuer-e-autos-nach-absatz/>, zuletzt geprüft am 15.11.2017.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.) (2017): Verkehr – Straßen des überörtlichen Verkehrs; online verfügbar unter http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/de_jb16_jahrtab36.asp, zuletzt geprüft am 30.10.2017.

The Wallstreet Journal vom 31.08.2014: Elektroautos: Im Kern asiatisch; online verfügbar unter <http://www.wsj.de/nachrichten/SB10001424052970203622804580121733670104208>, zuletzt geprüft am 22.05.2017.

DIE PROJEKTPARTNER

Kompetenzzentrum Öffentliche Wirtschaft, Infrastruktur und Daseinsvorsorge e. V.



Kontakt

Dr. Oliver Rottmann
Geschäftsführender Vorstand des Kompetenzzentrums Öffentliche Wirtschaft, Infrastruktur und Daseinsvorsorge e.V.
Augustusplatz 10, 04109 Leipzig
+49 341-97 33 583
rothmann@wifa.uni-leipzig.de

Das Kompetenzzentrum Öffentliche Wirtschaft, Infrastruktur und Daseinsvorsorge e.V. an der Universität Leipzig ist ein gemeinwohlorientiertes, interdisziplinäres Wissenschaftszentrum, das mit hohem Praxisfokus die zentralen Aufgaben der Daseinsvorsorge analysiert. Der Netzwerkgedanke des Zentrums spiegelt sich nicht nur im interdisziplinären Austausch zwischen Wissenschaftlern wider, sondern auch in der nachhaltigen Interaktion mit Akteuren aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung. Das Kompetenzzentrum arbeitet seit Jahren an den Themen Daseinsvorsorge, öffentliche Finanzen, Public Private Partnerships, kommunale Umweltpolitik und Infrastrukturpolitik und hat in diesem Kontext verschiedenen Studien mit Partner aus der Wirtschaft, Politik und Wissenschaft veröffentlicht.

Die Zielstellungen des Kompetenzzentrums Öffentliche Wirtschaft, Infrastruktur und Daseinsvorsorge e.V. sind folgende:

- ▶ Angewandte Forschung zu grundlegenden und aktuellen Themen des öffentlichen Wirtschaftens/der öffentlichen Unternehmen, der öffentlichen Infrastrukturen.
- ▶ Erfahrungsaustausch zwischen Wissenschaft, Politik, Verwaltung und öffentlicher und privater Wirtschaft.
- ▶ Stärkung der Kommunikation und Kooperation zwischen den wesentlichen Sektoren der öffentlichen Wirtschaft und Privatwirtschaft im öffentlichen Sektor.
- ▶ Förderung interdisziplinärer wissenschaftlicher Arbeiten zur Analyse aktueller und institutioneller Problemstellungen öffentlicher Wirtschaft.
- ▶ Veranstaltung von Vorträgen, Symposien und Kongressen.
- ▶ Herausgabe von Veröffentlichungen auf dem Gebiet der öffentlichen Wirtschaft/der öffentlichen Unternehmen.
- ▶ Förderung der internationalen/europäischen Zusammenarbeit.
- ▶ Weiterbildung in den Public Services.

BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft



Kontakt

André Horn
Partner Advisory Services,
Leiter Branchencenter Energiewirtschaft
Fuhrentwiete 12, 20355 Hamburg
+49 40-30 293 563
andre.horn@bdo.de

BDO bietet deutschlandweit an 26 Standorten die höchste Betreuungs- und Leistungsqualität im Beratungs- und Prüfungsgeschäft. Unsere Mandanten profitieren darüber hinaus von der Expertise unserer bundesweiten Branchencenter und Fachbereiche. Das umfassende Leistungsportfolio setzt sich aus Wirtschaftsprüfung und prüfungsnahen Dienstleistungen, Advisory Services und dem Bereich Tax & Legal zusammen. Dieser umfasst unter anderem die Lohnbuchhaltung und Steuerberatung. Die Expertenteams von BDO bieten einen bereichsübergreifenden Full Service, der mehr als 400 Einzelservices umfasst und optimal an individuelle Anforderungen angepasst ist.

Über 1.900 BDO Mitarbeiter betreuen Ihr Unternehmen deutschlandweit – persönlich, engagiert und mit hoher fachlicher Expertise. Am Standort Hamburg, der Zentrale von BDO in Deutschland,

sind wir mit mehr als 400 Mitarbeitern für Sie vertreten. Regionale Verwurzelung in Verbindung mit internationaler Vernetzung kennzeichnet unser umfangreiches Leistungsangebot. Die BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft ist Gründungsmitglied des internationalen BDO Netzwerks (1963), mit heute fast 74.000 Mitarbeitern in 162 Ländern die einzige weltweit tätige Prüfungs- und Beratungsorganisation mit europäischen Wurzeln.

Das fortgesetzte Wachstum von BDO in den letzten Jahren ist Ergebnis der klaren strategischen Ausrichtung auf die Anforderungen der Mandanten, unterstützt durch ein konsequentes Übernahme- und Konsolidierungsprogramm zum weiteren Ausbau des Leistungsspektrums und der Leistungsfähigkeit von BDO. Hierzu gehört auch die Spezialisierung auf energiewirtschaftliche Themen. In unserem Branchencenter „Energiewirtschaft“ stehen Experten unserer drei Unternehmensbereiche Wirtschaftsprüfung, Steuerberatung und Advisory Services bereit, um Sie mit passgenauen Prüfungs- und Beratungsdienstleistungen bei Ihren anstehenden Aufgaben zu unterstützen. Durch unsere Erfahrungen im Bereich Transaktionsberatung, Due Dilligence und Bewertung von Regional-

versorgungsunternehmen, Netzen sowie Windparks konnte ein vielfältiges Know-how im Energiebereich aufgebaut werden.

Kontakt

Dr. Jürgen Michels
Chefvolkswirt
Bayerische Landesbank
Brienner Straße 18, 80333 München

Wachstum und Innovationen für Unternehmen in Bayern, Deutschland, Europa und weltweit finanzieren: Mit diesem klaren Auftrag betreuen wir große und mittelständische Unternehmen und öffentliche Auftraggeber.

Der Klimawandel ist keine Modeerscheinung, sondern einer der Megatrends, mit denen wir uns bei BayernLB Research beim Blick „über den Tellerrand“ beschäftigen. Weltweit wird nach Lösungen gesucht, den Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase einzudämmen. Als bedeutender Verursacher von CO²-Emissionen steht der Verkehrssektor dabei besonders im Fokus und mit ihm die Automobilindustrie. Viele (politische) Akteure sehen im Elektromotor die Möglichkeit, das Ziel der Dekarbonisierung in der Mobilität zu erreichen. Nach anfänglichem Zögern bewegt sich auch die deutsche Automobilindustrie mit einer Modelloffensive verstärkt in diese Richtung. Gleichzeitig bleiben die Absatzzahlen von Elektrofahrzeugen – ungeachtet

steigender Verkäufe – weit hinter den Erwartungen zurück. Gefragt sind vielmehr große Fahrzeuge mit leistungsstarken Verbrennungsmotoren.

Hinter der mangelnden Kundenakzeptanz stehen Probleme, die Elektroautos im täglichen Einsatz gegenüber Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor schlecht abschneiden lassen, wie z. B. die geringe Reichweite, die lange Ladedauer und eine unzureichende Ladeinfrastruktur. Zudem darf nicht vergessen werden, dass die Ökobilanz von Elektrofahrzeugen nur so gut ausfallen kann, wie es der Energiemix bei der Stromerzeugung hergibt. Daher befindet sich die Automobilindustrie, eine der Schlüsselindustrien der deutschen Wirtschaft, in einem Spannungsfeld zwischen politischer Zielsetzung, Kundeninteresse und technisch/wirtschaftlich Machbarem. Der Weg aus diesem Spannungsfeld ist mit erheblichem finanziellen Aufwand verbunden – sowohl für die Politik als auch für die Industrie.

Noch ist nicht entschieden, ob die Fahrzeuge der Zukunft rein elektrisch fahren werden oder ob die Automobilindustrie auf lange Sicht nicht doch einen Mix aus mehreren Antriebstechnologien beherrschen muss. Sicher ist dagegen, dass sich die Mobilität der Menschen im Zusam-

menspiel mit Trends in und außerhalb des Automobilsektors (autonomes Fahren, Vernetzung, Car- und Ride-Sharing) grundlegend verändert und die Unternehmen ihre Strategien und Geschäftsmodelle darauf ausrichten müssen.

Die vorliegende Studie des Kompetenzzentrums Öffentliche Wirtschaft, Infrastruktur und Daseinsvorsorge e.V. liefert mit ihrer Expertenumfrage wichtige Hinweise darauf, wie das abstrakte Ziel der Dekarbonisierung in der Mobilität in der Praxis umgesetzt werden kann. Die konkreten Maßnahmenvorschläge dürften für politische Entscheider und Unternehmensleiter sehr hilfreich sein.

Stromnetz Hamburg GmbH



Kontakt

Bastian Pfarrherr
Leiter Innovationsmanagement
Bramfelder Chaussee 130,
22177 Hamburg
+49 40-49 202 00
info@stromnetz-hamburg.de

Als Eigentümerin des Stromverteilungsnetzes und der dazugehörigen Netzanlagen sorgt die Stromnetz Hamburg GmbH, ein Unternehmen der Freien und Hansestadt Hamburg, für die sichere und zuverlässige Stromversorgung der Stadt. Über das Netz werden rund 1,1 Millionen Haushalte und Gewerbetreibende mit Strom versorgt. Die Stromnetz Hamburg GmbH stellt für die Stromkunden den Anschluss und für Stromanbieter den Zugang zum Netz zur Verfügung. Durch das Hamburger Stromnetz fließen jährlich rund 12,3 Milliarden Kilowattstunden Strom.

Wir sind ein zu 100 % kommunales Unternehmen und gesellschaftsvertraglich dazu verpflichtet, die ökologischen, energie- und umweltpolitischen Ziele der Stadt zu beachten. Hinzukommen weitere vom Senat festgelegte öffentliche Interessen wie Standort-, Arbeitsmarkt- und ausbildungspolitische Zielsetzungen.

Als Verteilungsnetzbetreiberin nehmen wir Aufgaben der Daseinsvorsorge wahr, sind dem Klimaschutz und der Energiewende in unserer Stadt verpflichtet und fördern soweit gesetzlich möglich die Integration erneuerbarer Energien in das Hamburger Stromnetz. Unsere zentrale Herausforderung ist der wirtschaftliche Betrieb bei gleichzeitiger Sicherstellung unserer hohen Versorgungsqualität. Die Stromnetz Hamburg GmbH verantwortet sowohl die zentrale Koordinierung als auch Beschaffung, Errichtung, Betrieb und Wartung sowie den Service der städtischen Ladeeinrichtungen für die Elektromobilität.

Die Freie und Hansestadt Hamburg treibt mit neuen Konzepten ihre Vorreiterrolle in Deutschland beim Ausbau einer Elektromobilitätsinfrastruktur weiter voran. Dafür wird der 2014 vom Senat beschlossene Masterplan zur öffentlichen Ladeinfrastruktur zügig umgesetzt. Im Zuge dessen werden alle Ladevorgänge an Ladeeinrichtungen, die in Hamburg an das von Stromnetz Hamburg betriebene System angeschlossen sind, über eine zentrale IT-Plattform der Stromnetz Hamburg GmbH gesteuert und koordiniert. Bis Projektende sollen den Nutzern von Elektrofahrzeugen knapp 600 öffentliche Ladepunkte zur Verfügung

stehen. An sämtlichen Ladepunkten der städtischen Ladeeinrichtungen wird ausschließlich zertifizierter Grünstrom angeboten.

Wir, Stromnetz Hamburg, haben seit Ende 2014 die zentrale Koordinierung der öffentlichen Ladeeinrichtungen in Hamburg übernommen. Darüber hinaus verantworten wir die Beschaffung, die Errichtung, den Betrieb, die Wartung sowie den Service der in städtischer Regie betriebenen Ladeeinrichtungen. Die Abrechnung der individuellen Ladevorgänge an den Ladepunkten fällt nicht in die Zuständigkeit von Stromnetz Hamburg. Das übernehmen weiterhin die Stromlieferanten, bzw. die sogenannten Elektromobilitätsprovider. Also entweder das Unternehmen, mit dem der Nutzer einen Stromliefervertrag abgeschlossen hat oder der Anbieter des von der Stadt initiierten Direktbezahlverfahrens (Direct-pay*).

E.ON Energy Solutions GmbH



Kontakt

Dr. Jochen Handke
Leiter Dezentrale Energien E.ON SE
Brüsseler Platz 1
45131 Essen

Die E.ON Energie Deutschland GmbH ist ein bundesweit führendes Energieunternehmen und Dachgesellschaft des E.ON Vertriebs in Deutschland. Rund 3.000 Mitarbeiter sorgen für die jederzeit zuverlässige Lieferung von Strom und Erdgas zu fairen Preisen und mit mehrfach ausgezeichnete Kundenbetreuung. Darüber hinaus sind wir der Lösungsanbieter für eine zunehmend dezentrale, ökologische und digitale Energiewelt, zum Beispiel mit Service und Beratung zu Photovoltaik, Energiespeichern, Energiechecks und Effizienzmaßnahmen. Die E.ON Energie Deutschland hat 32 Standorte im ganzen Bundesgebiet mit Hauptsitz in München. Rund 6 Millionen Privat-, Geschäfts- und Industriekunden von E.ON profitieren damit sowohl von den Stärken des Konzernverbunds als auch von der regionalen Präsenz vor Ort.

Unsere Privatkunden haben bei unseren Strom- und Erdgastarifen die Wahl: Ob ökologisch, flexibel, mit oder ohne Preisgarantie, regional oder online – wir bieten

eine maßgeschneiderte Auswahl für verschiedenste Verbrauchertypen. Zudem können Kunden mit unseren Angeboten zur Elektromobilität den Strom auf die Straße bringen. Insgesamt verstehen wir uns als Partner in der Energiewende und bauen unser Angebot konsequent weiter aus. Wir arbeiten laufend an innovativen Konzepten, Lösungen und Produkten, die es unseren Kunden ermöglichen, Energie effizienter zu nutzen. Für Geschäftskunden bieten wir neben der klassischen Versorgung mit Strom und Gas maßgeschneiderte Energielösungen und innovative Impulse für das Energiemanagement.

Rundum sorglos – unter dieses Motto stellt E.ON seine Ladelösungen für Elektrofahrzeuge. Privatkunden laden mit den E.ON-Lösungen bequem zu Hause und an rund 2.500 öffentlichen Ladepunkten in Deutschland. Für Unternehmen und Kommunen bietet der Energieversorger verschiedene Ladelösungen von der Wallbox beispielsweise für Parkhäuser über klassische Ladesäulen bis zur innovativen Bildschirmladesäule. Individuell zugeschnittene Service-Pakete mit Fördermittelberatung, Wartung und Betrieb der Ladeinfrastruktur runden das Angebot ab. „Der Elektromobilität gehört die Zukunft“, so Robert Hienz, CEO

E.ON Energie Deutschland. „Wir wollen mit unseren Lösungen Unternehmen, Kommunen und Privatkunden einen rundum sorglosen Service bieten und dazu beitragen, den Ausbau der Ladeinfrastruktur voranzutreiben.“

mobileeee Betriebsgesellschaft mbH & Co. KG



Kontakt:

mobileeee Betriebsgesellschaft
mbH & Co. KG
Bessie-Coleman-Str. 7
60549 Frankfurt/Main
Fax: +49 69-401 50 70 69
E-Mail: info@mobileeee.de

Mobilität einfach, effizient, emissionsfrei, erfahren...

mobileeee bietet Mobilität mit gutem Gewissen: umweltfreundlich, lokal emissionsfrei und leise, den Bedarf an Flächen entlastend, wirtschaftlich attraktiv; mit fortschrittlichster Technik, welche Freude und Spaß sowohl in täglicher wie auch bei gelegentlicher Anwendung macht.

Zu den ganzheitlichen Mobilitätslösungen zählen

- ▶ **mobileeee living**
Umweltfreundliche Quartierslösungen mit elektromobilen Mieter-Carpools inklusive der Lade-Infrastruktur vor Ort – smart living der Moderne, für mehr Platz zum Leben und einem attraktiven Angebot für die Menschen eines Quartiers: ihre Flotte vor der Tür (oder in der Garage)

- ▶ **mobileeee corporate**
Elektromobile Fuhrparklösungen und smarte Ladeinfrastruktur für Unternehmen, ergänzt auch mit privat nutzbarem Beschäftigten-Carpool für die Best-Auslastung von Unternehmensflotten in attraktiven Cosharing-Modellen.

- ▶ **mobileeee community**
Smartes E-CarSharing in kleinen und mittelgroßen Kommunen und Städten, bei der sich Kommunalverwaltung, örtlich ansässige Betriebe und die Öffentlichkeit die Flotten teilen. Die ideale Mobilitäts Ergänzung und Steigerung der Standort-Attraktivität außerhalb der Metropolen. Gerade im ländlichen Raum schafft dieses zusätzliche Mobilitätsangebot einen Mehrwert in der Daseinsvorsorge für die dort lebenden Menschen und trägt dazu bei, die hohe Anzahl an Zweit- (und Dritt-) Wagen in den Haushalten zu reduzieren. Mit idealer Vernetzung zu den Verkehrsträgern des Öffentlichen sowie Schienen-Personenverkehrs entstehen durchgängige Transportketten, die auch die Haustür abseits der Hauptverkehrsstrecken erreichen können.

- ▶ **mobileeee care**
Nahmobilität im Pflege- und Sozialbereich mit umweltfreundlichen Elektrofahrzeugen und smarter Infrastruktur an den relevanten Einsatzzentren.

mobileeee ist herstellerunabhängig und setzt eine breite Fahrzeugpalette verschiedenster Elektrofahrzeug-Typen vom Klein-PKW bis hin zum Nutzfahrzeug ein. Damit werden verschiedenste Nutzungsansprüche bedient – eine stets einfache, effiziente, emissionsfreie Erfahrung mit Mobilität. Die vier e's im Markennamen sind Ausdruck der Mission zu nachhaltiger Verwirklichung der Mobilitätswende.

Impressum

BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Fuhrentwiete 12
20355 Hamburg

www.bdo.de

Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Amtsgericht Hamburg – HR B 1981

© 2018 BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Alle Rechte vorbehalten

Dieses Dokument wurde mit Sorgfalt erstellt, ist aber allgemein gehalten und kann daher nur als grobe Richtlinie gelten. Es ist somit nicht geeignet, konkreten Beratungsbedarf abzudecken, so dass Sie die hier enthaltenen Informationen nicht verwerten sollten, ohne zusätzlichen professionellen Rat einzuholen. Bitte wenden Sie sich an die BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, um die hier erörterten Themen in Anbetracht Ihrer spezifischen Beratungssituation zu besprechen. BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, deren Partner, Angestellte, Mitarbeiter und Vertreter übernehmen keinerlei Haftung oder Verantwortung für Schäden, die sich aus einem Handeln oder Unterlassen im Vertrauen auf die hier enthaltenen Informationen oder darauf gestützte Entscheidungen ergeben.

BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, eine Aktiengesellschaft deutschen Rechts, ist Mitglied von BDO International Limited, einer britischen Gesellschaft mit beschränkter Nachschusspflicht, und gehört zum internationalen BDO Netzwerk voneinander unabhängiger Mitgliedsfirmen.
BDO ist der Markenname für das BDO Netzwerk und für jede der BDO Mitgliedsfirmen.

